PENGEMBANGAN GIM EDUKASI AKSARA JAWA UNTUK ANAK



Disusun Oleh:

N a m a : Nurhaliza Fatimah Az-Zahrah

NIM : 21523167

PROGRAM STUDI INFORMATIKA – PROGRAM SARJANA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2025

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

PENGEMBANGAN GIM EDUKASI AKSARA JAWA UNTUK ANAK

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

N a m a : Nurhaliza Fatimah Az-Zahrah

NIM : 21523167

Yogyakarta, 1 Agustus 2025

Pembimbing,

(Chanifah Indah Ratnasari, S.Kom., M. Kom.)

HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

PENGEMBANGAN GIM EDUKASI AKSARA JAWA UNTUK ANAK

TUGAS AKHIR

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer dari Program Studi Informatika – Program Sarjana di Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 1 Agustus 2025

Tim Penguji

Chanifah Indah Ratnasari, S.Kom., M. Kom.

Anggota 1

Chandra Kusuma Dewa S.Kom., M.Cs, Ph.D.

Anggota 2

Moh. Idris, S.Kom., M.Kom.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Informatika – Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

(Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D.)

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhaliza Fatimah Az-Zahrah

NIM : 21523167

Tugas akhir dengan judul:

PENGEMBANGAN GIM EDUKASI AKSARA JAWA UNTUK ANAK

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, tugas akhir yang diajukan sebagai hasil karya sendiri ini siap ditarik kembali dan siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian surat pernyataan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 1 Agustus 2025



(Nurhaliza Fatimah Az-Zahrah)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan ini saya mempersembahkan tugas akhir ini kepada:

Segala puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah Swt. atas rahmat, hidayah, dan kasih sayang-Nya yang tiada batas sehingga karya ini dapat diselesaikan.

Dengan rasa hormat dan cinta, karya ini kami persembahkan kepada orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, serta kasih sayang tanpa henti.

Terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan ilmu berharga dalam proses penyusunan karya ini.

Untuk keluarga tercinta yang selalu menjadi sumber semangat dan motivasi dalam setiap langkah kehidupan kami, karya ini kami persembahkan dengan penuh rasa syukur.

Karya ini juga kami dedikasikan kepada teman-teman yang senantiasa mendukung, berbagi ilmu, dan memberikan semangat dalam perjalanan ini.

HALAMAN MOTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya..." -Q.S Al Baqarah: 286

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan." -Q.S Al Insyirah: 5-6

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur kepada Allah Swt. atas limpahan rahmat dan kasih-Nya, sehingga laporan akhir berjudul "Pengembangan Gim Edukasi Aksara Jawa untuk Anak" ini dapat diselesaikan. Laporan ini disusun sebagai bagian dari syarat kelulusan Program Studi Informatika - Program Sarjana, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia. Dalam proses penyusunan laporan ini, banyak pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta doa restu. Oleh sebab itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan rasa syukur ini kepada:

1. Allah Swt. yang senantiasa menganugerahkan rahmat, kemudahan, dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Kepada kedua orang tua, kakak, dan seluruh keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan dan doa restunya sehingga penulis dapat tetap berjuang untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Prof. Fathul Wahid, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Dr. Raden Teduh Dirgahayu, S.T., M.Sc. Ketua Jurusan Informatika Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Dhomas Hatta Fudholi, S.T., M.Eng., Ph.D. Ketua Program Studi Informatika - Program Sarjana Universitas Islam Indonesia.
6. Ibu Chanifah Indah Ratnasari, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing tugas akhir, yang sabar dan penuh pengertian membimbing penulis dalam proses mulai dari awal bimbingan hingga menyelesaikan tugas akhir.
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Informatika, yang telah mengajarkan ilmu yang sangat berguna bagi penulis selama masa perkuliahan.
8. Kepada Kepala Sekolah SD Negeri Bakalan, Jombor Lor, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman, DIY. yang telah memberikan kesempatan dan dukungan selama proses penelitian kepada penulis.
9. Guru Bahasa Jawa SD Negeri Bakalan, Jombor Lor, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman, DIY. yang telah memberikan kesempatan, arahan, dukungan, dan masukan kepada penulis selama proses penelitian.
10. Teman-teman komunitas JPC, SMA Patbhe, dan teman seperjuangan tugas akhir penulis yang senantiasa memberikan dukungan dan menemani penulis sepanjang perjalanan ini.

11. Kepada semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, penulis mengucapkan terima kasih atas segala bentuk dukungan yang diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Semoga segala kebaikan berupa doa, ilmu, bimbingan, perhatian, bantuan, dukungan, dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan yang lebih baik dari Allah Swt. Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini tidak akan menjadi laporan yang lengkap tanpa dukungan, doa restu, dan kasih sayang dari orang-orang. Mohon maaf apabila terdapat kesalahan penulis yang sempat menyinggung, penulis berharap tugas akhir ini dapat berguna untuk ke depannya bagi siapapun itu. Sekian terima kasih atas perhatiannya,

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 1 Agustus 2025



(Nurhaliza Fatimah Az-Zahrah)

SARI

Di Indonesia memiliki banyak sekali bahasa daerah, salah satunya yang paling banyak digunakan adalah bahasa Jawa. Bahasa Jawa merupakan bahasa komunikasi sehari-hari penduduk Jawa. Bahasa Jawa memiliki aksara yang pada zaman dahulu digunakan secara luas. Namun, saat ini penggunaannya sangat terbatas. Maka dari itu, pemerintah mengupayakan pelestarian kebudayaan aksara Jawa agar tidak punah dengan diajarkannya pada mata pelajaran muatan lokal bahasa Jawa. Mata pelajaran aksara Jawa diajarkan kepada anak dengan menggunakan metode hafalan dan tekstual. Dengan metode hafalan dan tekstual inilah anak membutuhkan waktu yang lama untuk belajar. Namun, karakteristik anak saat ini lebih banyak waktu bermain sehingga waktu belajar lebih sedikit, yang menyebabkan siswa kehilangan minat belajar aksara Jawa. Tetapi dengan perkembangan digital sekarang, memungkinkan penggunaan gim untuk melakukan pembelajaran sambil bermain.

Pengembangan gim aksara Jawa untuk anak ini dikembangkan dengan menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC), serta perancangan desain menggunakan *Hierarchy Plus Input-Process-Output* (HIPO). Bahasa yang digunakan untuk mengembangkan gim adalah bahasa pemrograman C#. Pengujian gim dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pengujian internal yang merujuk ke uji fungsionalitas dalam gim menggunakan *black box testing*. Lalu, tahap selanjutnya pengujian peningkatan kemampuan siswa melalui *pretest* dan *posttest*. Dan yang terakhir adalah pengujian kuesioner menggunakan metode penilaian skala likert. Hasil kuesioner menggunakan metode skala likert mendapatkan skor rata-rata sebesar 68,25% pada siswa dan 88% pada guru, menunjukkan bahwa aplikasi tergolong kategori baik (pada siswa) dan sangat baik (pada guru). Ini menjelaskan bahwa menyatakan gim sangat baik dari segi kesesuaian materi, kegunaan, dan tampilan desain antarmuka maupun aspek lainnya yang ada dalam gim. Sementara untuk hasil *pretest* yang dilakukan untuk menguji kemampuan siswa dalam aksara Jawa sebelum demo gim menunjukkan nilai dengan rentang 20 sampai 50 dan rata-rata nilai 32,5. Sementara setelah demo gim dilakukan menunjukkan nilai tes dengan rentang 20 sampai 100 dan rata-rata nilai 58,75, dengan demikian terdapat kenaikan nilai sebelum dan sesudah bermain gim. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan gim “Pinter Aksara Jawa” dapat membantu serta meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami pembelajaran aksara Jawa.

Kata kunci: aksara Jawa, gim edukasi, *Game Development Life Cycle*.

GLOSARIUM

Bug	Kesalahan atau cacat pada program yang menyebabkan *error* atau tidak berjalannya program sebagaimana mestinya.
Interaktivitas	Poses komunikasi yang terjadi antara manusia dan perangkat lunak komputer.
Patching	Proses memperbaiki *bug* atau penambahan fitur baru pada program dengan cara melakukan *update*.
Platform	Perangkat tempat berjalannya program.
Real-time	Proses berjalannya suatu program atau gim secara langsung, tanpa jeda ataupun proses *render*. Contohnya saat menekan tombol, akan langsung menghasilkan *output* sesuai fungsi dari tombol tersebut.
Pretest	*Test* yang diberikan sebelum suatu kegiatan pembelajaran atau perlakuan dimulai, bertujuan untuk mengukur pengetahuan atau kemampuan awal subjek.
Posttest	*Test* yang diberikan sesudah kegiatan pembelajaran atau perlakuan selesai, bertujuan untuk mengukur peningkatan pemahaman dan efektivitas perlakuan tersebut.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING ii
HALAMAN PENGESAHAN DOSEN PENGUJI iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
HALAMAN MOTO vi
KATA PENGANTAR vii
SARI ix
GLOSARIUM x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
1.6 Metodologi Penelitian 3
1.7 Sistematika Penulisan 4
BAB II LANDASAN TEORI 5
2.1 Aksara Jawa 5
2.2 Unity 7
2.3 Permainan 7
2.4 *Game* Edukasi 7
2.5 Tahapan GDLC 7
2.6 Penelitian Sejenis 8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 19
3.1 *Initiation* 19
3.2 *Pre-Production* 19
3.3 *Production* 20
3.4 *Alpha Testing* 20
3.5 *Beta Testing* 21
3.6 *Release* 27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 28
4.1 Tahap Inisialisasi 28
4. 2 Tahap Pra-Produksi 29
4.3 Tahap Produksi 32
4.4 Pengujian Alfa 47
4.5 Beta Testing 48
4.5.1 Hasil Pengujian *Pretest* dan *Posttest* 51
4.5.2 Hasil Pengujian *System Usability Scale* (SUS) 52
4.6 Release 56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 57
5.1 Kesimpulan 57
5.2 Saran 57
DAFTAR PUSTAKA 58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sejenis 11
Tabel 2.2 Bingkai analisis berdasarkan metode pengembangan 14
Tabel 2.3 Perbandingan gim pada penelitian sejenis 15
Tabel 2.4 Bingkai analisis berdasarkan sasaran pengguna 17
Tabel 3.1 *Black Box Testing* 20
Tabel 3.2 Soal *Pretest* dan *Posttest* Beserta Jawabannya 22
Tabel 3.3 Kuesioner Untuk Siswa 24
Tabel 3.4 Kuesioner Untuk Guru 25
Tabel 4.1 Definisi Tahap Inisiasi Pengembangan Gim 29
Tabel 4.2 Penjelasan *Visual Table of Content* (VTOC) 30
Tabel 4.3 Aset Gambar 32
Tabel 4.4 Aset Suara 39
Tabel 4.5 Proses Membuat Aset Video 39
Tabel 4.6 Hasil *Black Box Testing* 47
Tabel 4.7 Data Siswa 51
Tabel 4.8 Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest* 52
Tabel 4.9 Hasil Kuesioner Siswa 53
Tabel 4.10 Hasil Kuesioner Guru 54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Macam Bentuk Aksara Jawa (*nglegena*) 5
Gambar 2.2 Macam Bentuk Aksara Sandangan 6
Gambar 2.3 Contoh Penggunaan Sandangan Swara 6
Gambar 2.4 Skala *Likert* 9
Gambar 3.1 Enam Fase Pada GDLC 19
Gambar 4.1 *Diagram Visual Table of Content* (VTOC) 30
Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama 40
Gambar 4.3 Kodingan untuk Berpindah *Scene* 41
Gambar 4.4 Tampilan Menu Materi 42
Gambar 4.5 Tampilan menu *flashcard* (a) Aksara Jawa dan (b) Sandangan 42
Gambar 4.6 Tampilan Kategori Mode Bermain 43
Gambar 4.7 Tampilan Kategori Mode Bermain 43
Gambar 4.8 Tampilan Sambung Gambar 44
Gambar 4.9 Tampilan Skor Akhir Sambung Aksara 44
Gambar 4.10 Tampilan Tebak Aksara 45
Gambar 4.11 Gambar Tampilan Skor Akhir Tebak Aksara 45
Gambar 4.12 Tampilan Memori Kartu 46
Gambar 4.13 Tampilan Skor Akhir Memori Kartu 46
Gambar 4.14 Dokumentasi *Pretest* 49
Gambar 4.15 Dokumentasi Demo Gim 49
Gambar 4.16 Dokumentasi *Posttest* 50
Gambar 4.17 Soal *Pretest* dan *Posttest* 51

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahasa Jawa merupakan salah satu bahasa daerah yang digunakan sebagai sarana komunikasi sehari-hari antara individu dalam masyarakat Jawa (Hikmah & Yermiandhoko, 2022). Bahasa ini memiliki jumlah penutur terbanyak di Indonesia dibandingkan bahasa daerah lainnya. Bahasa Jawa juga memiliki aksara tradisional yang dikenal sebagai aksara Jawa. Untuk melestarikan budaya Jawa, terutama aksara Jawa, pemerintah mengupayakan pengajaran aksara Jawa sebagai mata pelajaran di sekolah dasar.

Untuk menentukan tingkat keberhasilan siswa dalam pembelajaran bahasa Jawa, siswa perlu menguasai kemampuan membaca aksara Jawa. Agar penguasaan tersebut tercapai, pembelajaran harus dirancang menarik dan menyenangkan. Dalam hal ini, guru berperan sebagai pencipta suasana belajar yang kondusif agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif. Namun, penurunan minat anak usia dini terhadap kebudayaan Indonesia, termasuk aksara Jawa, disebabkan oleh masuknya budaya asing yang lebih dikenal karena arus informasi yang cepat melalui internet. Menurut Ghazali dkk. (2021), rendahnya kemampuan membaca dan menulis aksara Jawa disebabkan oleh rendahnya minat anak, peran guru, serta metode dan media pembelajaran yang digunakan.

Pada umumnya, anak usia sekolah dasar memiliki karakteristik senang bermain (Kosim, 2022). Sementara itu, untuk mempelajari aksara Jawa dibutuhkan waktu yang banyak dan keadaan tersebut diperburuk oleh pembelajaran aksara Jawa yang diberikan hanya pada saat jam pelajaran tertentu di kelas. Selain itu, metode pembelajaran yang digunakan oleh guru masih bersifat konvensional, seperti penggunaan papan tulis dan buku bacaan, sehingga siswa kurang tertarik untuk mempelajari aksara Jawa. Kondisi tersebut menyebabkan siswa mengalami kesulitan akan memahami materi dan penurunan minat belajar (Wardana dkk., 2023).

Lebih lanjut, penurunan minat belajar pada anak dapat disebabkan oleh ketertarikan mereka terhadap gim dibandingkan belajar. Akibatnya, waktu yang dihabiskan untuk bermain gim lebih banyak daripada waktu yang digunakan untuk belajar. Salah satu solusi untuk menyeimbangkan waktu bermain dan belajar adalah dengan menciptakan gim edukasi. Gim ini diharapkan dapat memotivasi anak dan memberikan pengalaman belajar yang menyenangkan serta interaktif (Prayudha & Chotijah, 2024).

Pengembangan gim edukasi memerlukan proses yang sistematis. Salah satu proses tersebut dengan menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC), yang terdiri atas enam tahap, yaitu inisialisasi, pra-produksi, produksi, uji coba alfa, uji coba beta, dan rilis. Penggunaan GDLC ini diharapkan dapat menghasilkan produk yang efektif dalam penyampaian materi pembelajaran (Ariyana dkk., 2022). Pengujian gim dibagi menjadi dua tahap, yaitu pengujian internal dan eksternal. Pengujian internal merujuk ke uji fungsionalitas dalam gim menggunakan *black box testing*. Sementara itu, pengujian eksternal yang melibatkan pihak ketiga (pengguna) untuk mengetahui peningkatan kemampuan siswa melalui *pretest* dan *posttest*. Dilanjutkan dengan pengujian kuesioner menggunakan penilaian skala likert untuk mengukur kesesuaian dan kualitas fungsionalitas fitur pada gim.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah gim edukasi berbasis Android untuk membantu siswa sekolah dasar kelas III dalam mengenal dan mempelajari aksara Jawa. Gim ini diharapkan dapat menjadi solusi atas keterbatasan waktu belajar, meningkatkan minat belajar siswa, serta berkontribusi terhadap pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi lokal dan pelestarian budaya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah untuk penelitian yang akan dilakukan berupa:

a. Bagaimana cara pengembangan gim edukasi aksara Jawa untuk anak dengan benar?
b. Apakah terdapat peningkatan kemampuan beraksara Jawa pada anak sebelum dan sesudah bermain gim?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini memerlukan adanya batasan masalah untuk mempersempit ruang lingkup penelitian, yaitu:

a. Target pengguna aplikasi merupakan anak sekolah dasar kelas 3.
b. Pengembangan gim menggunakan platform Unity.
c. Gim dijalankan di Android.
d. Penggunaan gim tidak memerlukan koneksi internet.
e. Materi pada gim mencakup aksara Jawa *nglegna* dan sandangan.
f. *Minigames* hanya sampai pada aksara Jawa *nglegena*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu:

a. Sebagai media pembelajaran aksara Jawa yang mendukung pembelajaran di sekolah di manapun dan kapapun.
b. Meningkatkan kemampuan dan minat belajar aksara Jawa pada anak.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu:

a. Melestarikan aksara Jawa di Seluruh wilayah Indonesia.
b. Memotivasi anak untuk belajar aksara Jawa.

1.6 Metodologi Penelitian

Berikut merupakan beberapa langkah metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dalam menyelesaikan penelitian, yaitu:

a. Initiation

Tahapan menentukan akan membuat gim seperti apa dan bagaimana rancangan dalam gim tersebut.

b. Pre-production

Tahapan sebelum *production* dimulai seperti menentukan dan revisi desain gim. Serta pembuatan prototipe gim.

c. Production

Tahapan membuat aset gim, pembuatan kode program, dan integrasi kedua elemen (aset dan program).

d. Alpha Testing

Tahapan pengujian internal gim seperti pengecekan *bug* dan fitur yang akan digunakan, dalam penelitian ini menggunakan metode *black box testing*.

e. Beta Testing

Tahapan pengujian eksternal yang akan dilakukan oleh pihak ketiga yaitu *playtester* maupun pengguna yang akan menggunakan gim tersebut.

f. Release

Tahapan memperbaiki gim jika ada *bug* yang akan menghasilkan *patching*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan penelitian berguna untuk memudahkan dalam memahami laporan penelitian ini. Secara garis besar, sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian, dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisikan tentang teori-teori berasal dari jurnal ilmiah dan artikel yang digunakan sebagai referensi. Referensi ini akan menjelaskan teori-teori yang berhubungan dengan penelitian ini, yaitu Gim Edukasi Aksara Jawa untuk Anak.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan pembahasan metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi. Dimulai dengan melakukan, menentukan rancangan, dan konsep gim yang akan dibuat. Lalu membuat beberapa dokumentasi desain dengan *Hierarchy Input Process Output* (HIPO). Selanjutnya melakukan pengumpulan aset dan pengkodean. Melakukan *testing* apakah gim masih memiliki beberapa kendala atau *bug*, lalu menguji apakah gim tersebut sudah layak untuk digunakan. Tahapan terakhir adalah melakukan *patching* untuk meng-*update* jika terjadi *bug* atau pembaharuan aplikasi.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi pembahasan hasil dan pengujian penelitian dari aplikasi yang sudah dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi penutup laporan penelitian yang berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II
LANDASAN TEORI

2.1 Aksara Jawa

Aksara Jawa merupakan salah satu kebudayaan Indonesia yang unik dan memiliki nilai seni tinggi, namun cukup sulit untuk dipelajari. Materi paling dasar yang diajarkan kepada anak-anak adalah aksara Jawa *nglegena* yang memiliki 20 bentuk aksara utama yang diawali dari HA dan diakhiri NGA. Aksara Jawa *nglegena* merupakan aksara Jawa yang berdiri sendiri tanpa campuran dari sandangan atau pasangan. Terdapat beberapa cara utama untuk mempelajari aksara Jawa *nglegena* yang diterapkan, yaitu: meniru, mengingat, menulis ulang dari ingatan, mencipta, dan memilih mana yang benar dan mana yang salah (Asrianti & Fauziah, 2023). Berikut merupakan bentuk aksara Jawa (*nglegena*) yang ditunjukkan pada Gambar 2.1 (Asrianti & Fauziah, 2023).



Gambar 2.1 Macam Bentuk Aksara Jawa (*nglegena*)

Sementara itu, terdapat aksara sandangan yang memiliki 18 bentuk. Aksara sandangan sendiri adalah materi lanjutan dari aksara Jawa *nglegena* yang berfungsi memberikan vokal terhadap aksara Jawa *nglegena*. Berikut merupakan contoh dari aksara sandangan dan pengimplementasiannya yang ditunjukkan pada gambar 2.2 dan 2.3.



SANDHANGAN					
Wulu	ꦶ	i	Cakra Keret	ꦿ	...rê
Suku	ꦸ	u	Pengkal	ꦾ	...ya
Taling	ꦺ	e	Pa Cerek	ꦻ	rê
Taling tarung	ꦺꦴ	o	Nga Lelet	ꦁ	lê
Pepet	ꦼ	ê	Adeg-adeg	ꦂ	Awal Kalimat
Layar	ꦽ	r	Pada Lingsa	꧉	Koma (,)
Wignyan	ꦃ	h	Pada Lungsi	꧈	Titik (.)
Cecak	ꦁ	ng	Cakra Suku	ꦽ	...ru
Cakra	ꦿ	...ra	Pangkon	ꦺ	mati

Gambar 2.2 Macam Bentuk Aksara Sandangan

Tuladha Sandhangan Swara			
Benengerti.blogspot.com			
Wulu (.....)	i	siji	ꦱꦶꦗꦶ
		wingi	ꦮꦶꦔꦶ
Pepet (.... .)	e	nedha	ꦤꦼꦢꦲ
		sega	ꦱꦼꦒ
Suku (....ꦸ)	u	luru kupu	ꦭꦸꦫꦸꦏꦸꦥꦸ
		luru buku	ꦭꦸꦫꦸꦧꦸꦏꦸ
Taling (ꦺ...)	é	satè	ꦱꦠꦺ
		gulè	ꦒꦸꦭꦺ
Taling tarung (ꦺ...2)	O	loro	ꦭꦺꦴ꧀ꦭꦺꦴ
		bodho	ꦧꦺꦴ꧀ꦢꦺꦴ

Gambar 2.3 Contoh Penggunaan Sandangan Swara

2.2 Unity

Unity adalah *game engine multiplatform* yang cocok digunakan untuk membuat gim 2D dan 3D. Unity menjadi mesin pembuat gim yang cukup banyak digunakan pengembang karena memiliki desain antarmuka yang mudah dipahami serta fitur *play mode real-time* yang memungkinkan pengembang dapat mencoba gim secara langsung melalui editor, tanpa harus melakukan proses *build* aplikasi terlebih dahulu. Bahasa pemrograman yang digunakan di Unity adalah C#, yang sebelumnya juga mendukung JavaScript (Hussain dkk., 2020).

2.3 Permainan

Game atau permainan merupakan sesuatu yang menyenangkan dan dapat dimainkan dengan mengikuti peraturan tertentu. Di dalamnya terdapat tantangan proses menang dan kalah, namun tetap bertujuan untuk menghibur diri di waktu senggang (Mustofa dkk., 2022).

Peraturan yang terdapat dalam gim akan mempengaruhi aksi dari pemain yang harus mengejar target akhir, yaitu meraih tujuan dari gim tersebut. Karena anak-anak senang bermain gim, ini menjadi potensi bagi pengguna gim edukasi agar anak tidak merasa jenuh saat belajar (Ajilaksana dkk., 2023).

2.4 Gim Edukasi

Gim edukasi adalah sebuah gim yang dirancang agar pengguna dapat merasakan pengalaman bermain sambil belajar. Gim ini dapat mengajarkan, memotivasi, dan mengasah kemampuan pengguna melalui penggunaan teknologi digital interaktif. Bentuk dari pembelajarannya mampu membuat pengguna belajar dengan cepat dan mudah. Penelitian terdahulu telah banyak membuktikan bahwa terdapat pengaruh antara interaktivitas permainan dengan penyerapan pembelajaran. Hal ini terjadi karena gim dapat menciptakan suasana menyenangkan dan rileks bagi penggunanya, sehingga mereka lebih terbuka untuk menerima materi. Namun, di samping sisi positif tersebut, gim juga memiliki sisi negatif yang dapat memengaruhi pengguna, seperti kecanduan, menjadi tertutup, dan lainnya. Dampak dari gim ini erat kaitannya dengan perkembangan pengetahuan dan kemampuan anak di era globalisasi (Ijlal & Ijlal, 2020).

2.5 Tahapan GDLC

Game Development Life Cycle (GDLC) merupakan sebuah metode pengembangan gim yang memiliki alur proses yang terstruktur. Alur proses metode ini mempunyai lima tahapan,

yang terdiri atas inisialisasi, pra-produksi, produksi, *testing* (uji coba), *beta* (pengujian beta), dan rilis.

Pada tahap inisialisasi, dilakukan pembuatan konsep gim yang akan dibuat. *Output* dari tahap ini adalah konsep permainan dan penjelasan lebih lanjut mengenai deskripsi gim. Tahap selanjutnya adalah pra-produksi dengan membuat revisi desain dan pembuatan prototipe gim. Tahap produksi adalah proses utama yang melibatkan pembuatan aset gim, pembuatan kode program, dan diakhiri dengan pengintegrasian keduanya.

Tahap berikutnya adalah *testing* (uji coba), tahap ini merupakan tahap internal yang dilakukan menguji fungsi sistem operasional dalam gim dan kemampuan bermain gim. Kemampuan bermain gim ini berkaitan dengan tingkat kesulitan yang didesain dalam gim tersebut. Proses lainnya yang dilakukan dalam tahap ini adalah mencari kesalahan atau *bug* dalam gim dan mendokumentasikannya dalam bentuk laporan *bug*. Jika tahap *testing* layak untuk dilanjutkan, maka berikutnya adalah tahap pengujian beta yang melibatkan pihak ketiga atau eksternal.

Pengujian *beta* masih menggunakan metode pengujian sebelumnya untuk mencari kesalahan atau *bug*. Terdapat tambahan proses didalam tahap ini, yaitu penguji diberikan kebebasan untuk bermain gim agar mencapai tujuan untuk mendapatkan umpan balik yang berkaitan dengan kriteria kualitas kesenangan dan kemudahan penggunaan gim. *Output* dari tahapan ini adalah laporan *bug* dan masukan pengguna.

Tahapan terakhir adalah *release* di mana gim telah selesai dan siap untuk digunakan oleh publik. Pada tahap ini terdapat beberapa proses, yaitu: perilisan produk, dokumentasi proyek, dan perencanaan untuk mengembangkan lebih lanjut gim yang telah dibuat (Ariyana dkk., 2022).

Menurut Apriani dkk. (2024) GDLC memiliki kelebihan yang dapat memudahkan pengembang dalam merancang dan membuat gim edukasi. Kelebihan tersebut diantaranya: mempunyai langkah yang terstruktur yang membuat gim menjadi lebih teratur, menghindari, dan mengurangi risiko kesalahan yang dibuat.

2.6 Skala Likert

Skala likert adalah skala yang berfungi sebagai alat ukur sikap, pendapat, dan persepsi orang maupun kelompok (Santika dkk., 2023). Teknis dari skala likert sendiri terdiri dari beberapa soal yang jawabannya menggunakan lima tingkat persetujuan, yaitu: sangat tidak

setuju, tidak setuju, netral, setuju, dan sangat setuju (Wardhani dkk., 2025). Berikut merupakan keterangan nilai perkategori pada skala likert ditunjukkan pada gambar 2.4.

Strongly Disagree 1	2	3	4	Strongly Agree 5
○	○	○	○	○

Gambar 2.4 Skala *Likert*

2.7 Penelitian Sejenis

Penelitian mengenai pengembangan gim aksara Jawa telah banyak dilakukan. Pencarian literatur menggunakan *google scholar* dengan menggunakan *keyword* seperti: "Pengembangan *game* aksara Jawa", "Pengembangan gim aksara Jawa", dam "*game* edukasi pengenalan aksara Jawa". Dengan menggunakan filter tahun dari 2021 – 2025 dan yang menggunakan sitasi di dalamnya. Rata-rata gim tersebut ditujukan untuk siswa sekolah dasar kelas 4 hingga 6. Kebanyakan dari penelitian menggunakan platform Android karena dinilai praktis dan anak-anak dapat mempelajarinya di mana pun dan kapan pun. Berikut merupakan beberapa penelitian yang sudah dilakukan:

a. Penelitian oleh Wardana dkk. (2023) menjelaskan bahwa peneliti berhasil merancang gim edukasi "Den Sarwo" dengan menggunakan metodologi penelitian *Research & Development* (R&D) dan menggunakan model pengembangan ADDIE. Pengujian kelayakan dilakukan dengan metode *black box* dan memberikan hasil 92% tingkat kelayakan menurut para ahli media, 97,3% tingkat kelayakan menurut pendidik, dan 96,4% tingkat kelayakan menurut peserta didik.
b. Penelitian oleh (Hikmah & Yermiandhoko, 2022) menjelaskan bahwa peneliti berhasil mengembangkan media pembelajaran Makibaja dengan jumlah uji coba pengguna sebanyak 30 siswa dengan menggunakan model ADDIE. Pengujian kelayakan menggunakan skala *Guttman* memperoleh nilai 86,6% dari hasil validasi media dan 100% dari hasil validasi materi. Berdasarkan hasil dari angket memperoleh 98% praktis menurut hasil dari angket siswa dan 94% praktis menurut hasil dari angket guru. Makibaja juga terbukti efektif untuk meningkatkan kualitas belajar siswa, dengan hasil *pretest* dan *posttest* rata-rata 70 dan 90.

c. Penelitian oleh Ariwijaya (2021) menjelaskan bahwa peneliti berhasil mengembangkan produk media pembelajaran *quiz game* keterampilan membaca aksara Jawa. Subjek penelitian ini adalah 8 siswa kelas V SD Negeri Mangkubumen Kidul, Kecamatan Laweyan, Surakarta. Peneliti menggunakan metode RnD (*Research and development)* pada tahap pengembangan. Pengumpulan data menggunakan wawancara dan analisis dokumen. Pengujian validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi. Hasil yang didapat menunjukkan persentase sebanyak 88,54% pada ahli materi, 98,75% pada ahli media, dan 85,22% pada ahli praktisi. Pembuatan aplikasi gim menggunakan *Construct2*, sementara itu, pembuatan desain grafis menggunakan *Adobe Photoshop CS6* dan *CorelDraw X5*.

d. Penelitian oleh Birowo (2023) menjelaskan bahwa peneliti berhasil membuat sistem permainan aksara Jawa bernama "Piwulang", yang memiliki acuan kurikulum yang telah dipakai oleh guru kelas IV sekolah dasar. Metode pengembangan gim yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC). Pengujian yang dilakukan terdapat dua metode, yaitu *blackbox* dan *System Usability Scale* (SUS). Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas IV SD. Hasil pengujian *blackbox* gim dapat berjalan sesuai fitur dan fungsi, tidak terjadi kesalahan atau *bug.* Hasil pengujian menggunakan SUS memperoleh nilai rata-rata 81,21, yang termasuk ke dalam kategori ***Acceptable, Excellent, A,*** ini menunjukkan bawa gim dapat mempermudah siswa dalam melakukan pembelajaran.

e. Penelitian oleh Ibrahim dkk. (2024) menjelaskan bahwa peneliti berhasil mengembangkan gim edukasi pengenalan aksara Jawa untuk siswa kelas VI SD. Dalam mengembangkan gim, peneliti memakai metode *waterfall*. Hasil menunjukkan bahwa gim berhasil mendapatkan respons positif dari siswa, menunjukkan adanya keterlibatan siswa yang tinggi, dan adanya peningkatan pengetahuan mengenai huruf aksara Jawa.

   Terdapat kekurangan dari gim yang memungkinkan pengembangan lebih lanjut pada variasi rintangan dan jumlah soal yang terbatas.

Berikut merupakan penjelasan penelitian sejenis menurut metode pengembangan, sasaran usia, platform, tujuan utama, dan model pengujian yang telah dikumpulkan ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian sejenis

Judul Gim	**Metode Pengembangan**	**Sasaran Usia (Kelas)**	**Platform**	**Tujuan Utama**	**Model Pengujian**
Den Sarwo	R&D (ADDIE)	SD Kelas IV	Android	Membantu pengguna memahami dan meningkatkan minat belajar aksara Jawa pada siswa.	*Blackbox*, validasi ahli media, pendidik, dan peserta didik.
Makibaja	R&D (ADDIE)	SD Kelas IV	Android	Meningkatkan hasil belajar aksara Jawa pada siswa.	Skala *guttman*, validasi ahli media dan materi.
Quiz Game	R&D	SD Kelas V	Android	Meningkatkan keterampilan membaca aksara Jawa pada siswa.	Validasi ahli materi, ahli media, dan ahli praktisi.
Piwulang	GDLC	SD Kelas IV	Android	Meningkatkan pembelajaran dan menarik minat belajar aksara Jawa pada siswa.	*Blackbox* dan SUS.
Game Edukasi Pengenalan Aksara Jawa	*Waterfall*	SD Kelas VI	Android	Meningkatkan pemahaman dan minat belajar aksara Jawa pada siswa.	Tidak dijelaskan detail evaluasinya.

Berdasarkan Tabel 2.1 perbandingan terhadap lima penelitian sejenis yang mengembangkan media pembelajaran berupa gim edukasi aksara Jawa, ditemukan bahwa

metode pengembangan yang paling banyak digunakan adalah R&D (ADDIE). Metode ini diterapkan pada penelitian "Den Sarwo", "Makibaja", dan "*Quiz Game*". Keunggulan metode R&D (ADDIE) terletak pada tahapan yang sistematis dan terstruktur, yang sesuai untuk perancangan media pembelajaran karena mencakup proses analisis kebutuhan hingga evaluasi. Di sisi lain, metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) digunakan dalam penelitian "Piwulang", yang memberikan perhatian lebih pada proses pengembangan gim secara keseluruhan, mulai dari pra-produksi hingga *pasca*-produksi. Sementara itu, penelitian "*Game* Edukasi Aksara Jawa untuk Kelas VI" memilih pendekatan *Waterfall*, yang bersifat *linear* dan umum digunakan dalam pengembangan perangkat lunak dengan alur kerja yang lebih tetap.

Berdasarkan Tabel 2.1 jika dilihat dari segi sasaran pengguna, seluruh penelitian yang dianalisis menargetkan siswa sekolah dasar kelas IV hingga VI, yaitu pada rentang usia 9–12 tahun. Penelitian "Den Sarwo", "Makibaja", dan "Piwulang" difokuskan untuk siswa kelas IV, "*Quiz Game*" untuk siswa kelas V, dan "*Game* Edukasi Aksara Jawa" untuk kelas VI. Menariknya, masih sedikit penelitian yang secara khusus mengembangkan gim aksara Jawa untuk anak usia dini atau siswa kelas rendah (kelas I–III SD). Sebagaimana yang dijelaskan pada Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 64 Tahun 2013. Peraturan tersebut memuat kompetensi dasar muatan lokal Bahasa Jawa, dimana pada kelas IV siswa mulai memahami kata dan kalimat beraksara Jawa *nglegena* dan menggunakan sandangan *swara,* dan *panyigeg.* Ini menjadi potensi bagi penelitian lanjutan untuk menghadirkan media belajar awal untuk anak di bawah kelas IV, yaitu kelas III.

Semua gim edukasi yang dikembangkan dalam penelitian-penelitian tersebut berbasis platform Android. Hal ini mencerminkan bahwa Android merupakan platform yang paling banyak diakses dan digunakan oleh siswa maupun guru di tingkat sekolah dasar, sehingga dipandang tepat sebagai media penyampai pembelajaran. Selain itu, Android memiliki keunggulan dalam hal fleksibilitas distribusi, tampilan antarmuka yang *user-friendly*, dan dukungan fitur multimedia interaktif seperti suara, gambar, dan animasi.

Fokus pembelajaran dalam masing-masing penelitian pun bervariasi. Beberapa gim menekankan pada pemahaman dasar aksara Jawa, seperti pengenalan bentuk huruf dan cara membacanya, sebagaimana ditemukan pada "Makibaja" dan "*Game* Edukasi Aksara Jawa untuk Kelas VI". Sementara itu, "*Quiz Game*" lebih menitikberatkan pada keterampilan membaca aksara Jawa, dan "Piwulang" serta "Den Sarwo" mengombinasikan antara materi pembelajaran dengan unsur petualangan atau *gameplay* untuk meningkatkan keterlibatan pengguna.

Evaluasi media pada setiap penelitian dilakukan dengan pendekatan yang berbeda. Penelitian "Makibaja" menggunakan model evaluasi *pretest* dan *posttest* dengan skala *Guttman* untuk mengukur efektivitas penggunaan media dalam meningkatkan hasil belajar siswa, dan diperkuat dengan validasi ahli. Penelitian "Piwulang" menerapkan evaluasi dengan metode *Blackbox* dan *System Usability Scale* (SUS) yang memperoleh skor 81,21, termasuk dalam kategori sangat layak digunakan. Sementara penelitian lain seperti "Den Sarwo" dan "*Quiz Game*" mengandalkan validasi ahli media, ahli materi, serta umpan balik guru dan siswa untuk menilai kualitas dan kelayakan media. Pendekatan evaluasi ini menunjukkan bahwa aspek keterpakaian, kelayakan isi, dan peningkatan hasil belajar menjadi perhatian utama dalam menilai keberhasilan media pembelajaran berbasis gim.

Berdasarkan dari Tabel 2.1 perbandingan gim ini dapat dijelaskan lebih lanjut dalam bentuk bingkai analisis mengenai aspek metode pengembangan. Penjelasan lebih rinci mengenai metode-metode tersebut disajikan dalam bingkai analisis yang ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Bingkai analisis berdasarkan metode pengembangan

Judul Gim	**Metode Pengembangan**				**Penjelasan Singkat**	**Kesesuaian Terhadap Media Pembelajaran**
	ADDIE	**GDLC**	**R&D**	***Waterfall***		
Den Sarwo	√		√		Analisis, Desain, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi.	Sangat sesuai, terstruktur, dan *iteratif*.
Makibaja	√		√		Digunakan untuk mengembangkan media interaktif berbasis Android.	Cocok untuk materi pembelajaran berbasis aplikasi.
Quiz Game			√		Hanya sampai tahap pengembangan, tidak sampai implementasi.	Cukup sesuai meskipun tidak lengkap sampai akhir.
Piwulang		√			Fokus pada tahapan produksi gim: pra-produksi hingga pasca-produksi.	Sangat sesuai untuk pengembangan gim.
Game Edukasi aksara Jawa				√	Linear: analisis → desain → implementasi.	Kurang fleksibel jika terjadi perubahan di tengah proses.

Tabel 2.3 Perbandingan gim pada penelitian sejenis

Judul Gim	Jenis Permainan	Alur Permainan	Tema Visual	Musik dan Suara	Fitur Belajar
Den Sarwo	RPG (*Role Playing Game*) + *adventure*	Menggerakkan karakter, mengalahkan musuh, ambil *item* untuk soal	Tema umum aksara Jawa dengan grafis sederhana	Hanya efek suara saat interaksi	Materi + latihan soal per level
Makibaja	*Mini-games*: *Puzzle*, jelajah, *masangno*	Memilih menu "*Sinau"* atau "*Dolanan*". Jika ingin belajar materi memilih menu "*Sinau",* Jika ingin langsung bermain memilih menu "*Dolanan*"	Tema aksara Jawa lengkap dengan gambar pewayangan dan musik tradisional	Ada musik tradisional Jawa yang menenangkan	Materi lengkap dengan contoh penggunaan aksara
Quiz Game	Kuis	Pemain diberi soal pilihan bergambar dan harus memilih jawaban benar,	Desain sederhana edukatif	Tidak dijelaskan secara eksplisit	Keterampilan membaca aksara, penguatan bentuk dan makna huruf

Judul Gim	Jenis Permainan	Alur Permainan	Tema Visual	Musik dan Suara	Fitur Belajar
		skor naik jika benar			
Piwulang	Pilihan ganda dengan level bertahap	Pemain menjawab soal satu per satu, jika benar lanjut ke level berikut, salah kehilangan nyawa	Gaya kartun anak-anak dengan tampilan modern	Ada efek suara saat menekan tombol dan *feedback*	Pengenalan aksara, skor belajar, petunjuk dan pembelajaran awal
Game Edukasi Pengenalan Aksara Jawa	Pengenalan aksara + eksplorasi budaya	Gim memperkenalkan aksara, siswa mengenal bentuk dan fungsi huruf melalui interaksi	Mengangkat tema budaya lokal	Tidak dijelaskan secara eksplisit	Pengenalan sistem aksara Jawa, nilai budaya, eksplorasi mandiri

Berdasarkan bingkai analisis terhadap metode pengembangan yang digunakan dalam lima penelitian sejenis, diketahui bahwa pendekatan R&D (ADDIE) menjadi pilihan dominan dalam pengembangan media pembelajaran berbasis gim edukasi aksara Jawa. Metode R&D (ADDIE) dipilih karena memiliki alur yang sistematis dan fleksibel, mencakup tahap analisis kebutuhan hingga evaluasi akhir, sehingga sangat cocok untuk merancang media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. Penelitian "Den Sarwo" dan "Makibaja" menerapkan R&D (ADDIE) secara lengkap, sedangkan "*Quiz Game*" hanya sampai pada tahap pengembangan tanpa implementasi. Sementara itu, pendekatan *Game Development Life Cycle* (GDLC) seperti yang digunakan pada gim "Piwulang" lebih difokuskan pada tahapan produksi gim secara menyeluruh, dari pra-produksi hingga *pasca*-produksi. Metode ini sangat sesuai untuk proyek gim edukasi karena mampu mengakomodasi pengembangan aset visual, audio, dan *gameplay*. Di sisi lain, metode *Waterfall* yang diterapkan dalam "*Game* Edukasi Aksara Jawa untuk Kelas VI" memiliki alur kerja *linier* dan kurang fleksibel jika terjadi revisi di tengah proses. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ADDIE dan GDLC merupakan metode yang paling tepat untuk pengembangan gim edukasi karena mampu menyeimbangkan aspek pembelajaran dan teknis pengembangan gim. Selanjutnya akan dijelaskan lebih lanjut mengenai aspek sasaran pengguna dalam bentuk bingkai analisis yang ditunjukkan pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Bingkai analisis berdasarkan sasaran pengguna

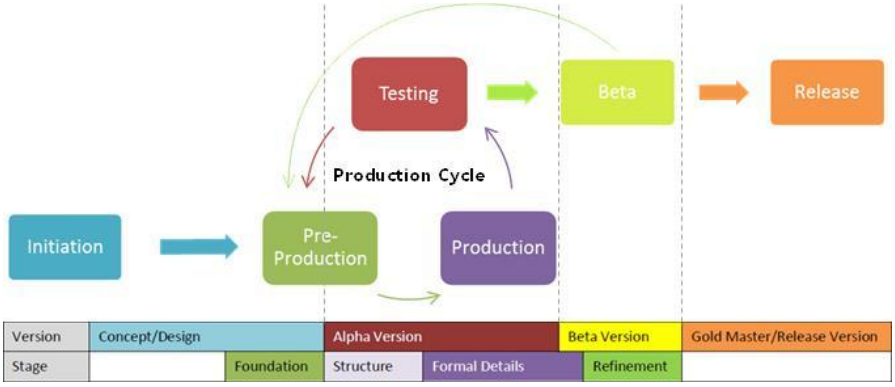
Judul Gim	**Sasaran Pengguna (Kelas IV-VI)**			**Catatan**
	IV	**V**	**VI**	
Den Sarwo	√			Fokus materi dasar aksara Jawa.
Makibaja	√			Terdapat fitur materi (*sinau*) dan bermain (*dolanan*).
Quiz Game		√		Fokus keterampilan membaca aksara Jawa.
Piwulang	√			Fokus meningkatkan minat belajar aksara Jawa.
Game Edukasi aksara Jawa			√	Fokus meningkatkan minat belajar aksara Jawa dalam rangka kekayaan budaya lokal.

Analisis berdasarkan sasaran pengguna menunjukkan bahwa seluruh penelitian yang dikaji menargetkan siswa sekolah dasar kelas IV hingga VI, dengan rentang usia sekitar 9 hingga 12 tahun. Penelitian "Den Sarwo", "Makibaja", dan "Piwulang" berfokus pada siswa kelas IV, yang umumnya berada pada tahap awal dalam mengenal dan memahami konsep aksara Jawa. Sementara itu, penelitian "*Quiz Game*" menargetkan kelas V dengan fokus pada peningkatan keterampilan membaca, dan "*Game* Edukasi Aksara Jawa" untuk kelas VI lebih menitikberatkan pada penguatan pemahaman dan pelestarian budaya lokal. Semua sasaran pengguna dalam penelitian-penelitian ini masih berada pada kelompok usia anak-anak SD, dan masih sedikit yang secara spesifik menargetkan anak usia dini (di bawah kelas III). Hal ini menunjukkan bahwa masih terdapat potensi bagi pengembangan media pembelajaran aksara Jawa yang lebih disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan belajar anak usia dini. Penentuan sasaran pengguna yang tepat sangat penting agar desain antarmuka, penyampaian materi, dan *gameplay* dalam gim dapat menyesuaikan tingkat perkembangan kognitif siswa secara optimal.

Selain menganalisis metode pengembangan dan sasaran pengguna, penting pula untuk memahami bagaimana masing-masing gim dirancang dari segi bentuk permainan, alur interaksi, serta elemen visual dan audionya. Berikut merupakan tabel yang merangkum jenis permainan, alur permainan, tema visual, penggunaan musik dan suara, serta fitur-fitur pembelajaran yang dirancang oleh masing-masing peneliti gim edukasi aksara Jawa yang sejenis ditunjukkan pada Tabel 2.3 pada halaman 14 dan 15.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Gim edukasi aksara Jawa yang dikembangkan dalam penelitian ini diberi nama gim "Pinter Aksara Jawa". Gim ini dikembangkan dengan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC). GDLC merupakan metode pengembangan gim yang menurut Ariyana dkk. (2022) memiliki 6 fase proses dimulai dari inisialisasi, pra-produksi, produksi, uji coba alfa, uji coba beta, dan rilis versi. Berikut merupakan alur dari tahapan metode GDLC ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Enam Fase Pada GDLC

3.1 *Initiation*

Tahapan ini diawali dengan melakukan observasi terhadap gim edukatif sejenis, lalu mencari persamaan, kelebihan, dan kekurangan dari gim-gim tersebut. Selanjutnya, ditentukan gim yang akan dibuat. *Output* dari proses ini adalah konsep dan deskripsi gim (Ariyana dkk., 2022) . Perancangan konsep gim secara umum yang dibuat terdiri dari: menu utama, menu materi, menu bermain, menu *setting*, menu materi *flashcard* aksara Jawa, menu materi *flashcard* sandangan. Lalu terdapat tiga mode bermain yang pertama adalah sambung gambar, tebak aksara, dan memori kartu. Jika permainan sudah selesai akan ditampilkan skor pada menu hasil.

3.2 *Pre-Production*

Pra-produksi merupakan tahapan yang dilakukan sebelum tahap produksi. Tahap ini melibatkan pembuatan dan revisi desain permainan, serta pembuatan prototipe gim. Gim akan dikembangkan menggunakan platform Unity dengan bahasa pemrograman C# dan divisualisasikan melalui diagram HIPO (*Hierarchy Input Process Output*).

Diagram HIPO bertujuan untuk menggambarkan keterkaitan antara modul dan fungsi di dalam gim. Sama seperti penggambaran tingkatan level pada DFD fungsi-fungsi utama digambarkan di awal, lalu fungsi-fungsi tersebut akan dipecah menjadi ke tingkatan yang lebih rendah. HIPO merupakan alat dokumentasi program yang berfungsi untuk meningkatkan efisiensi dalam pemeliharaan program. Dokumentasi ini dilakukan dengan mempercepat pencarian lokasi kode pada bagian fungsi program yang akan dimodifikasi. HIPO dikembangkan sebagai teknik untuk mendokumentasikan fungsi-fungsi dalam program (Dziaulhaq, 2020).

3.3 *Production*

Produksi merupakan tahapan pengimplementasian hasil dari tahapan sebelumnya, yaitu konsep dan desain gim. Proses produksi akan berlangsung secara berulang, antara pembuatan gim aset, penulisan kode program, dan integrasi antara keduanya (Husniah dkk., 2018).

3.4 *Alpha Testing*

Fase berikutnya adalah tahap pengujian internal oleh pengembang gim. Pengujian ini dinamakan *Alpha Test*, di mana skenario pengujian dilakukan menggunakan metode *black box testing*. *Black box testing* adalah metode pengujian yang bertujuan untuk mengevaluasi apakah sistem sudah berjalan dengan benar dan baik atau belum, sehingga dapat diketahui apakah masih membutuhkan revisi dan pengembangan. Skenario dalam pengujian *black box testing* ditunjukkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 *Black Box Testing*

No	Skenario pengujian	Hasil Keluaran yang Diharapkan	Hasil pengujian
1	Klik semua tombol.	Semua tombol bekerja sesuai fungsinya.	
2	Melakukan pengaturan kualitas grafis dan audio.	Kualitas grafis dan audio dapat diubah sesuai keinginan pengguna.	
3	Jalankan menu materi.	Menampilkan dua materi: *Flashcard* Aksara Jawa dan Sandangan.	

No	Skenario pengujian	Hasil Keluaran yang Diharapkan	Hasil pengujian
4	Jalankan video cara menulis aksara Jawa.	Menampilkan video cara menulis aksara Jawa.	
5	Jalankan menu permainan.	Menampilkan 3 mode *minigame.*	
6	Jalankan masing-masing *mini-game.*	Menjalankan Sambung Gambar sesuai rancangan.	
		Menjalankan Tebak Aksara sesuai rancangan.	
		Menjalankan Memori Kartu sesuai rancangan.	

3.5 *Beta Testing*

Fase berikutnya adalah tahap pengujian *beta*. Pengujian *beta* merupakan tahapan yang melibatkan pengguna akhir (sasaran target pengguna), yaitu siswa kelas III SD dan pendidik. Pengujian beta menurut Rahmadi dkk. (2025) bertujuan untuk mengumpulkan umpan balik tentang pengalaman pengguna, seperti seberapa mudah siswa memahami alur permainan, seberapa efektif permainan tersebut menarik minat mereka, dan seberapa baik permainan tersebut untuk meningkatkan pembelajaran aksara Jawa. Terdapat dua tahapan dalam fase ini, yaitu: *pretest & posttest* dan pengisian kuesioner dengan penilaian skala likert. *Pretest*, yaitu tahapan untuk menguji pengetahuan siswa sebelum menggunakan gim. Sementara *posttest*, yaitu tahapan untuk menguji pengetahuan siswa setelah menggunakan gim. Tujuan melakukan *pretest* dan *posttest* adalah untuk mengukur peningkatan nilai pada siswa (Azzam, 2025). Selanjutnya, siswa dan guru yang telah melakukan demo gim akan diminta untuk mengisi kuesioner dengan penilaian skala likert. Skala likert bertujuan untuk mengukur persepsi baik dari siswa maupun guru tentang gim yang dikembangkan. Yang berarti untuk pertanyaan kuesioner guru dan siswa dibedakan.

3.5.1 *Pretest* dan *Posttest*

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa sebelum dan sesudah menggunakan gim. Soal yang dibuat dalam *pretest* dan *posttest* telah disetujui oleh guru SD Negeri Bakalan untuk diujikan kepada siswa kelas III. Proses pelaksanaan pengujian ini terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

1. *Pretest*, untuk mengetahui kemampuan siswa berdasarkan pembelajaran di sekolah;
2. Demo gim Pinter Aksara Jawa; dan
3. *Posttest*, untuk menguji kemampuan siswa dalam memahami aksara Jawa setelah mengikuti demo gim. Adapun pertanyaan *pretest* dan *posttest* yang telah disetujui guru untuk diujikan kepada siswa kelas III SD Negeri Bakalan yang ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Soal *Pretest* dan *Posttest* Beserta Jawabannya

No	Pertanyaan	Jawaban
1.		Ha
2.		Ka
3.		Da
4.		Sa
5.		Ja

No	Pertanyaan	Jawaban
6.		Ya
7.	Sa	
8.	Ha	
9.	La	
10.	Ma	

3.5.2 Kuesioner

Pengujian ini bertujuan untuk menguji kesesuaian dan fungsionalitas desain antarmuka serta umpan balik tentang pengalaman pengguna, seperti seberapa mudah siswa memahami gim, seberapa efektif permainan tersebut menarik minat mereka. Proses pelaksanaan pengujian ini terbagi menjadi dua tahapan, yaitu:

1. Demo gim Pinter Aksara Jawa.
2. Pengisian kuesioner. Adapun pertanyaan kuesioner untuk diujikan kepada siswa kelas III SD Negeri Bakalan yang ditunjukkan pada Tabel 3.3. dan tabel kuesioner untuk diujikan kepada guru yang ditunjukkan pada tabel 3.4.

Tabel 3.3 Kuesioner Untuk Siswa

No.	Pertanyaan	Jawaban					Nilai
							
1.	Saya senang bermain gim ini						
2.	Gim ini seru dan menarik						
3.	Saya ingin bermain gim ini lagi						
4.	Gim mudah dimainkan						
5.	Tombol-tombol dalam gim mudah dipahami						
6.	Lagu dalam gim menyenangkan						
7.	Gim ini dapat membantu saya belajar aksara Jawa						
8.	Saya jadi lebih memahami aksara Jawa setelah bermain						
9.	Belajar aksara Jawa jadi lebih menyenangkan dengan gim ini						
10.	Saya ingin bermain gim ini bersama teman						
Total Nilai							

Hasil kuesioner akan dihitung menggunakan skala likert dengan visual *smileyometer*. Yang di mana untuk  mengartikan sangat tidak setuju,  mengartikan tidak setuju,  mengartikan biasa atau netral,  mengartikan setuju, dan  mengartikan sangat setuju. Nilai dari masing-masing skala ditunjukkan pada tabel 2.4, halaman 9. Untuk perhitungan skor skala likert ini dapat ditunjukkan pada rumus 3.1 (Yulianto & Putri, 2020).

$$\frac{\text{Total Skor per pertanyaan}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100\% \qquad (3.1)$$

Nilai maksimal dapat dihitung dari rumus yang ditunjukkan pada rumus 3.2.

$$\text{Jumlah siswa} \times \text{Nilai SS/}😊 \qquad (3.2)$$

Tabel 3.4 Kuesioner Untuk Guru

No.	Pertanyaan	Jawaban					Nilai
		STS	TS	BS	S	SS	
1.	Gim ini dapat membantu siswa dalam memahami aksara Jawa						
2.	Materi dalam gim sudah sesuai dengan kurikulum						
3.	Tingkat kesulitan *minigames* sudah sesuai dengan kemampuan siswa kelas 3 SD						
4.	Gim cocok digunakan sebagai media pembelajaran tambahan di kelas						
5.	Gim dapat meningkatkan motivasi belajar siswa						
6.	Gim berjalan lancar tanpa kendala teknis						
7.	Desain antarmuka dapat menarik siswa						
8.	Ukuran *teks* atau aksara dapat dilihat dengan jelas						
9.	Penulisan aksara Jawa dalam gim sudah benar						

No.	Pertanyaan	Jawaban					Nilai
		STS	TS	BS	S	SS	
10.	Aspek audio dan video dapat mendukung proses pembelajaran						
Total Nilai							

Hasil kuesioner ini akan dihitung menggunakan skala likert. Terdiri dari 10 pertanyaan yang berbeda antara siswa dan murid. Perbedaan pada nilai maksimal antara siswa dan guru juga berbeda perhitungannya. Rumus perhitungan nilai maksimal guru ditunjukkan pada rumus 3.3. Dengan total 50 skor maksimal.

$$\text{Jumlah pertanyaan} \times \text{Nilai SS} \qquad (3.3)$$

Untuk perhitungan skor skala likert ini dapat ditunjukkan pada rumus 3.4.

$$\frac{\text{Total Skor Semua Pertanyaan}}{\text{Nilai Maksimal}} \times 100\% \qquad (3.4)$$

Selanjutnya untuk menentukan rumus interval dapat ditunjukkan pada rumus 3.5.

$$\frac{100}{\text{JumlahSkalaLikert}(5)} = 20 \qquad (3.5)$$

Selanjutnya untuk menentukan kriteria hasil skor berdasarkan rumus interval dikategorikan menjadi 5 kategori sesuai dengan Jumlah skala likert, yaitu:

- 81%-100% = Sangat baik.
- 61%-80% = Baik.
- 41-61% = Cukup.
- 21%-40 = Kurang.
- 0%-20% = Sangat kurang.

3.6 *Release*

Tahap terakhir dari *Game Development Life Cycle* (GDLC) adalah tahap di mana pengembangan gim telah mencapai fase akhir dan siap untuk dirilis ke publik. Proses rilis meliputi peluncuran produk, penyusunan dokumentasi proyek, berbagi pengetahuan, analisis *pasca*-proyek, serta perencanaan untuk pemeliharaan dan pengembangan lebih lanjut dari gim. Tetapi pada penelitian ini pengembangan gim hanya sampai pada tahap pengembangan lebih lanjut karena beberapa fitur gim seperti materi sandangan dan materi lainnya masih belum dibangun di dalam gim.

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tahap Inisialisasi

Pada tahap pertama dalam pengembang gim dengan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) adalah inisialisasi. Proses yang dilakukan berupa observasi untuk perbandingan gim edukatif aksara Jawa pada penelitian sejenis dilakukan. Selanjutnya, melakukan penentuan mengenai gambaran konsep dan skenario gim yang telah dirancang.

4.1.1 Observasi Perbandingan Gim Edukatif Aksara Jawa Sejenis

Pada tahap pertama, penelitian dilakukan melalui observasi terhadap beberapa gim edukatif sejenis untuk menemukan perbedaan antara gim-gim sejenis. Adapun hasil-hasil perbandingan gim edukatif aksara Jawa pada penelitian sejenis yang ditunjukkan pada Tabel 2.1-2.4. Dari perbandingan kelima penelitian yang ditunjukkan pada Tabel 2.1, 2.2, dan 2.3 telah dianalisis menghasilkan beberapa informasi, di antaranya adalah metode pengembangan yang paling banyak digunakan adalah R&D (ADDIE). Lalu sasaran pengguna gim ini adalah siswa kelas IV-VI SD, platform yang digunakan adalah Android. Tujuan dari kelima penelitian ini meningkatkan minat dan kemampuan pengguna dalam pembelajaran aksara Jawa. Model pengujian yang dilakukan terdapat beberapa macam, di antaranya adalah *blackbox*, validasi ahli, dan penilaian SUS.

Sementara itu pada Tabel 2.4 menjelaskan bahwa desain dan fitur gim edukasi aksara Jawa dalam lima penelitian yang dianalisis menunjukkan pendekatan yang variatif namun tetap berfokus pada pengalaman belajar yang menyenangkan bagi siswa sekolah dasar. Jenis permainan yang digunakan mencakup petualangan, kuis, dan eksplorasi interaktif. Alur permainan dirancang sederhana dan bertahap agar sesuai dengan kemampuan kognitif anak. Desain antarmuka gim umumnya menggunakan tampilan kartun dan warna cerah yang menarik, meskipun tidak semua gim menyertakan unsur musik atau suara secara eksplisit. Beberapa gim, seperti Makibaja dan Piwulang, telah menyertakan audio pembelajaran dan efek suara. Fitur pembelajaran meliputi pengenalan aksara, latihan soal, petunjuk cara bermain, hingga penilaian skor.

4.1.2 Konsep Gim

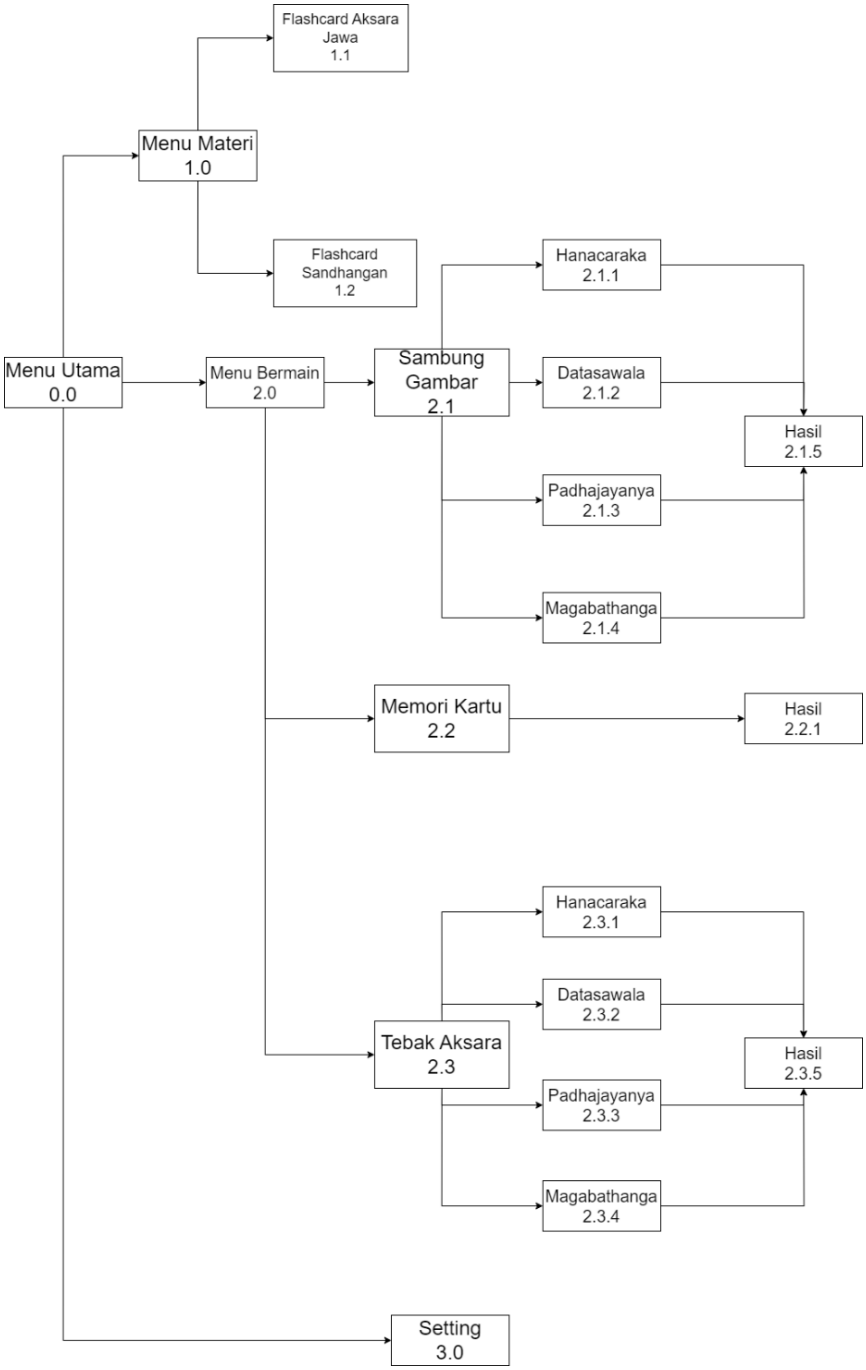
Berdasarkan hasil observasi perbandingan gim-gim pada penelitian sejenis terbentuklah konsep gim yang terdiri dari judul, genre, target pemain, platform yang digunakan, perangkat yang digunakan, dan perangkat pengembang. Konsep gim ini digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan menentukan target pengguna yang akan memainkan gim edukasi "Pinter Aksara Jawa". Berikut merupakan penjelasan konsep gim ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Definisi Tahap Inisiasi Pengembangan Gim

No.	Aspek Inisialisasi	Definisi dan Penjelasan	Implementasi dalam Gim Edukasi Aksara Jawa
1	Judul.	Nama gim yang dibuat.	Pinter Aksara Jawa.
2	Genre .	Tema dalam gim yang dibuat.	Edukasi, *minigames.*
3	Target Pemain.	Sasaran utama pengguna gim.	Siswa sekolah dasar kelas III.
4	Platform yang digunakan.	Perangkat atau sistem tempat gim dijalankan.	Android.
5	Perangkat yang digunakan.	Media untuk menjalankan gim.	*Smartphone*/*Mobile.*
6	Perangkat pengembang .	Perangkat lunak yang digunakan untuk membuat permainan.	Unity 2D dengan bahasa program C#.

4.2 Tahap Pra-Produksi

Metode perancangan sistem yang digambarkan pada penelitian ini memiliki bentuk berupa diagram HIPO yang menunjukkan antara modul, submodul, dan sub-submodul. Diagram HIPO dari penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 4.1 dan penjelasan dari modul, submodul, dan sub-submodul ditunjukkan pada Tabel 4.2.



Gambar 4.1 *Diagram Visual Table of Content* (VTOC)

Tabel 4.2 Penjelasan *Visual Table of Content* (VTOC)

NO	Nama Bagian Sistem	Penjelasan Bagian Sistem
0.0	Menu Utama	Modul awal saat gim dijalankan. Terdapat tiga menu yang ditampilkan, yaitu Menu Materi, Menu Bermain, dan *Setting.*

NO	Nama Bagian Sistem	Penjelasan Bagian Sistem
1.0	Menu Materi	Modul yang berisi materi untuk belajar aksara Jawa dan Sandangan.
1.1	*Flashcard* Aksara Jawa	Sub modul materi yang berisi *flashcard* tentang aksara Jawa.
1.2	*Flashcard* Sandangan	Sub modul materi yang berisi *flashcard* tentang sandangan.
2.0	Menu Bermain	Modul berisi pilihan menu permainan.
2.1	Sambung Gambar	Sub modul yang berisikan gim sambung gambar.
2.1.1	Hanacaraka	Sub-submodul berisikan gim sambung gambar dengan kategori Hanacaraka.
2.1.2	Datasawala	Sub-submodul berisikan gim sambung gambar dengan kategori Datasawala.
2.1.3	Padhajayanya	Sub-submodul berisikan gim sambung gambar dengan kategori Padhajayanya.
2.1.4	Magabathanga	Sub-submodul berisikan gim sambung gambar dengan kategori Magabathanga.
2.1.5	Hasil	Sub-submodul berisikan skor akhir untuk gim sambung gambar.
2.2	Memori Kartu	Sub modul yang berisikan gim memori kartu.
2.2.1	Hasil	Sub-submodul berisikan skor akhir untuk gim memori kartu.
2.3	Tebak Aksara	Sub modul yang berisikan gim *quiz* tebak aksara.
2.3.1	Hanacaraka	Sub-submodul berisikan gim *quiz* tebak aksara dengan kategori Hanacaraka.
2.3.2	Datasawala	Sub-submodul berisikan gim *quiz* tebak aksara dengan kategori Datasawala.
2.3.3	Padhajayanya	Sub-submodul berisikan gim *quiz* tebak aksara dengan kategori Padhajayanya.

NO	Nama Bagian Sistem	Penjelasan Bagian Sistem
2.3.4	Magabathanga	Sub-submodul berisikan gim *quiz* tebak aksara dengan kategori Magabathanga.
2.3.5	Hasil	Sub modul berisikan skor akhir untuk gim *quiz* tebak aksara.
3.0	*Setting*	Modul berisikan menu *setting* untuk melakukan pengaturan gim.

4.3 Tahap Produksi

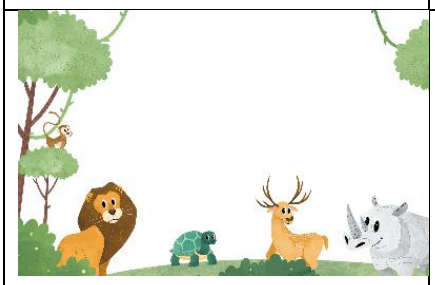
Tahap produksi berfokus pada pembuatan aset visual dan audio, pemrograman fungsi, serta integrasi keseluruhan elemen. Semua proses dilakukan menggunakan Unity 2D. Berikut merupakan aset yang digunakan dalam gim sebagai berikut.

4.3.1 Aset Gambar

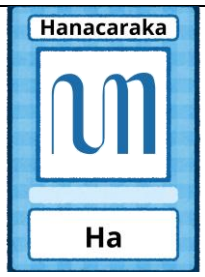
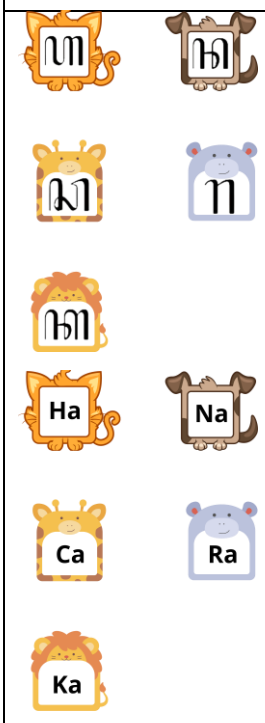
Proses untuk menghasilkan aset gambar terdapat tiga cara yang dilakukan, yaitu dengan pengambilan gambar untuk *background* gim di Canva yang tidak berbayar (*free asset),* ikon tombol diambil dari *free AssetStore*, serta logo dan *flashcard* dibuat pada Canva. Berikut merupakan beberapa aset gambar yang digunakan di dalam gim, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Aset Gambar

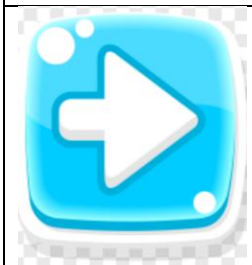
Aset gambar	Fungsi	Sumber
 *Background* menu utama, menu materi, *setting*	Aset *background* pada menu utama, menu materi, dan *setting*.	Canva

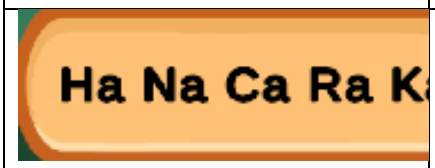
Aset gambar	Fungsi	Sumber
 *Background* menu bermain dan menu kategori *minigames*.	Aset *background* pada menu bermain dan menu kategori *minigames.*	Canva
 *Background* menu bermain tebak aksara	Aset *background* pada menu bermain tebak aksara.	Canva
 *Background* menu *flashcard* aksara Jawa dan sandangan.	Aset *background* pada menu *flashcard* aksara Jawa dan sandangan.	Canva
 Tombol menu materi.	Untuk *sprite* tombol menu materi.	Canva

Aset gambar	Fungsi	Sumber
 Logo judul gim “Pinter Aksara Jawa”.	Untuk *sprite* logo judul gim.	Dibuat pada Canva
 *Launcher Icon.*	Untuk *sprite launcher icon.*	Dibuat pada Canva
 *Splash Image.*	Untuk *sprite splash image.*	Dibuat pada Canva
 Tombol materi aksara Jawa/sandangan.	Untuk *sprite* tombol materi aksara Jawa/sandangan.	Dibuat pada Canva

Aset gambar	Fungsi	Sumber
  *Flashcard* aksara Jawa/sandangan.	Untuk *sprite flashcard* aksara Jawa/sandangan.	Dibuat pada Canva
 Elemen untuk gim sambung gambar.	Untuk *sprite* gambar sambung gambar.	Dibuat pada Canva
	Untuk *sprite* tombol keluar gim.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html

Aset gambar	Fungsi	Sumber
Tombol keluar gim.		
 Tombol menu bermain.	Untuk *sprite* tombol menu bermain.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html
 Tombol *setting*.	Untuk *sprite* tombol *setting*.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html
  Tombol kembali halaman sebelumnya.	Untuk *sprite* tombol kembali halaman sebelumnya.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html

Aset gambar	Fungsi	Sumber
  Tombol *next* dan *previous* pada *flashcard* Aksara Jawa dan sandangan.	Untuk *sprite* tombol *next* dan *previous* pada *flashcard* Aksara Jawa dan sandangan.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html
 Tombol *play* video.	Untuk *sprite* tombol *play* video cara menulis aksara Jawa.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html
 Tombol *stop* video.	Untuk *sprite* tombol *stop* video cara menulis aksara Jawa.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html
 Tombol *home.*	Untuk *sprite* tombol *home,* kembali ke menu utama.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html

Aset gambar	Fungsi	Sumber
 Tombol memilih gim sambung gambar.	Untuk *sprite* tombol menuju permainan sambung gambar.	*Free asset store.* Sumber aset: https://penzilla.itch.io/basic-gui-bundle + unity *text*
 Tombol memilih kategori aksara pada gim sambung gambar/tebak aksara.	Untuk *sprite* tombol menuju permainan sambung gambar/tebak aksara (sesuai kategori yang diinginkan).	*Free asset store.* Sumber aset: https://penzilla.itch.io/basic-gui-bundle + unity *text*
 Tombol jawaban pada gim tebak aksara.	Untuk *sprite* tombol menjawab pertanyaan pada gim tebak aksara.	*Free asset store.* Sumber aset: https://www.gameart2d.com/free-game-gui.html + unity *Javanesetext.* Sumber aset text: https://adityarahmanda.github.io/kerjaan/javanese-textmeshpro
 Tombol kartu pada gim memori kartu.	Untuk *sprite* tombol membalikkan kartu.	*Free asset store.* Sumber aset: https://penzilla.itch.io/basic-gui-bundle

4.3.2 Aset Suara

Proses untuk menghasilkan aset suara pada penyebutan aksara Jawa menggunakan *text to voice* dengan suara AI, sementara untuk suara *background music* (bgm) dan *sound effect* (sfx) diambil dari *free asset store.* Adapun aset-aset tersebut ditunjukkan pada Tabel 4.4.

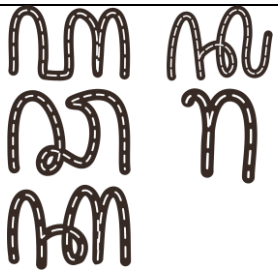
Tabel 4.4 Aset Suara

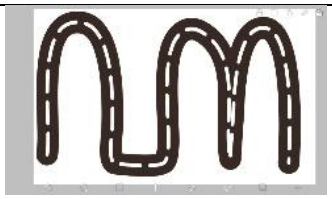
Aset suara	Fungsi	Sumber
Suara untuk penyebutan aksara Jawa	Digunakan untuk menyebut aksara Jawa yang ditampilkan pada menu materi *flashcard* aksara Jawa.	*Text to voice with AI*
Background music	Digunakan sebagai suara latar belakang pada gim.	*Free asset store*
Sound effect	Digunakan untuk efek suara ketika tombol dipencet.	*Free asset store*

4.3.3 Aset Video

Proses untuk menghasilkan aset video yang berfungsi untuk menampilkan bagaimana cara menulis aksara Jawa adalah dengan menggunakan *trace image* aksara Jawa yang di-*import* ke *Ibis Paint*, lalu melakukan *screen recording* untuk *tutorial* menulisnya. Proses akan divisualisasikan seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Proses Membuat Aset Video

Tahap pembuatan	Penjelasan kegiatan	Output
Mempersiapkan *trace image asset* aksara Jawa.	Mengumpulkan *trace image* aksara Jawa yang nantinya akan digunakan sebagai bahan untuk pembuatan video, pengambilan *trace image asset* diambil pada Canva.	 *Trace image asset* aksara Jawa.

Tahap pembuatan	Penjelasan kegiatan	Output
Memasukkan *trace image asset* Jawa ke *Ibis Paint.*	Setelah mengumpulkan *trace image* akan dilakukan pengimporan *trace image* ke *Ibis Paint.*	 Tampilan *trace image* pada *Ibis Pain.t*
Merekam proses pembuatan *tutorial*.	Menggambar manual pada *Ibis Paint* bersamaan merekam proses tersebut menggunakan *screen recording.*	 Video *tutorial* cara menulis aksara Jawa.

4.3.4 Hasil Tampilan Utama

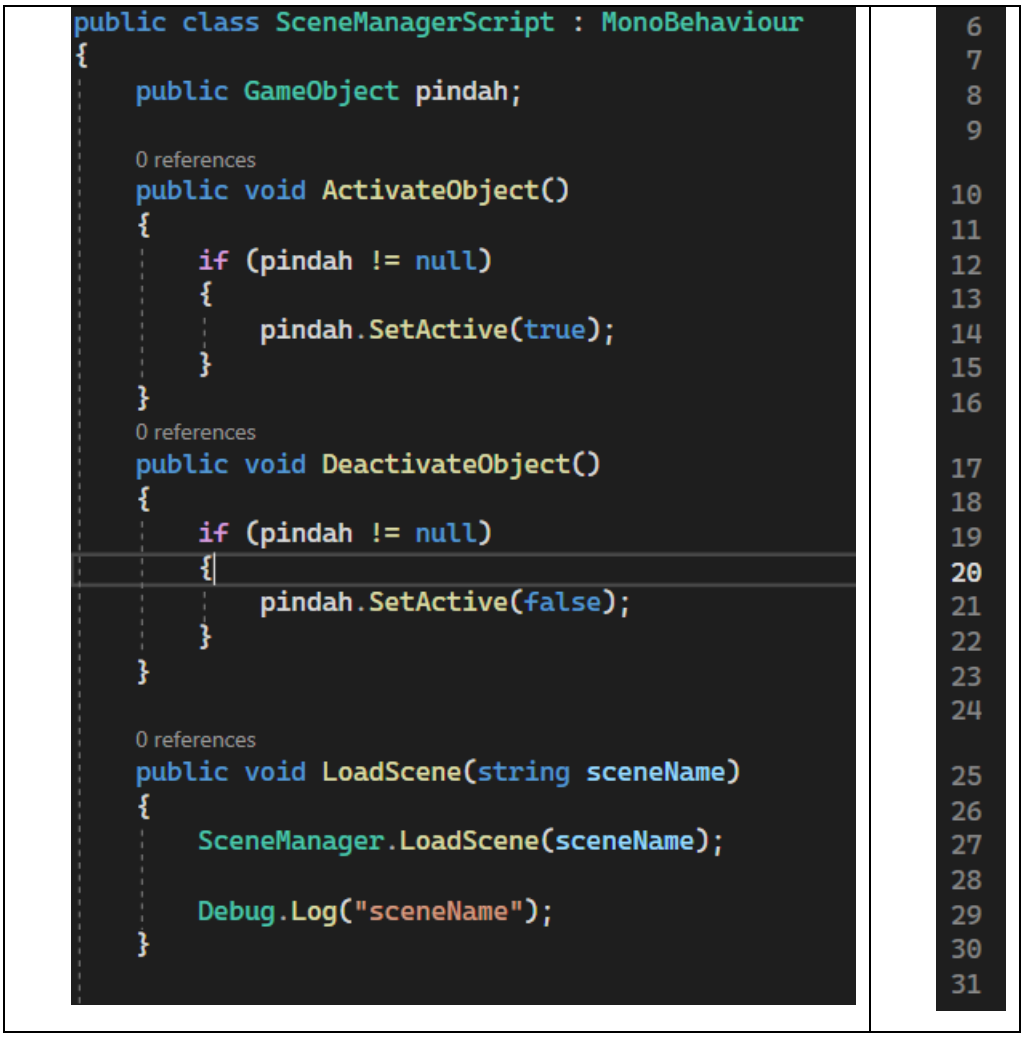
Gim ini mencakup beberapa tampilan utama beserta penjelasannya sebagai berikut:

Gambar 4.2 menunjukkan tampilan menu utama pada gim ini, yang berisi tombol **Keluar Gim**, **Materi**, **Bermain**, dan **Pengaturan**, serta logo judul dari gim ini, yaitu “Pinter Aksara Jawa”.



Gambar 4.2 Tampilan Menu Utama

Pada Gambar 4.3 menunjukkan kodingan untuk berpindah *scene* di dalam *SceneManagerScript.* Pada kodingan pertama menunjukkan pembuatan *gameObject* **pindah,** lalu jika ingin mengaktifkan *gameObject* tersebut dapat dilakukan dengan memberikan *Set.Active(true)* dan untuk mematikannya kembali dengan perintah *Set.Active(false).*



```
public class SceneManagerScript : MonoBehaviour
{
    public GameObject pindah;

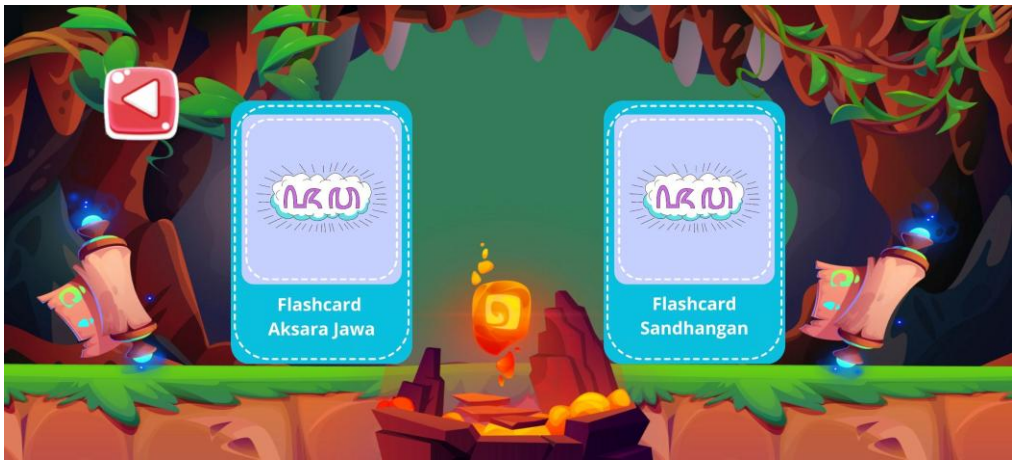
    0 references
    public void ActivateObject()
    {
        if (pindah != null)
        {
            pindah.SetActive(true);
        }
    }
    0 references
    public void DeactivateObject()
    {
        if (pindah != null)
        {
            pindah.SetActive(false);
        }
    }

    0 references
    public void LoadScene(string sceneName)
    {
        SceneManager.LoadScene(sceneName);

        Debug.Log("sceneName");
    }
```

Gambar 4.3 Kodingan untuk Berpindah *Scene*

Gambar 4.4 menunjukkan tampilan menu **Materi**. Pada menu ini, pemain dapat memilih untuk mempelajari materi **Aksara Jawa** atau materi **Sandangan**, serta terdapat tombol **Kembali** untuk ke halaman sebelumnya, yaitu menu utama.



Gambar 4.4 Tampilan Menu Materi

Gambar 4.5 menunjukkan tampilan menu *flashcard* Aksara Jawa atau Sandangan. Pada menu ini, pemain dapat mempelajari berbagai bentuk aksara Jawa yang ada, serta cara penulisannya melalui video yang dapat diputar menggunakan tombol "Cara Menulis". Terdapat tombol ***Next*** dan ***Previous*** untuk melihat aksara Jawa berikutnya, atau aksara Jawa sebelumnya.



(a) (b)

Gambar 4.5 Tampilan menu *flashcard* (a) Aksara Jawa dan (b) Sandangan

Gambar 4.6 menampilkan tampilan menu **Mode Permainan** yang berisi tiga mode gim: **Sambung Gambar**, **Tebak Aksara**, dan **Memori Kartu**. Pada menu ini pengguna bebas memilih mode permainan yang diinginkan.



Gambar 4.6 Tampilan Kategori Mode Bermain

Apabila tombol "Sambung Gambar" atau "Tebak Aksara" pada Gambar 4.6 ditekan, maka akan terlihat tampilan yang ditunjukkan pada Gambar 4.7. Halaman ini disebut Kategori Mode Bermain, yang terbagi menjadi empat, yaitu: Hanacaraka, Datasawala, Padhajayanya, dan Magabathanga. Pembagian kategori ini berfungsi untuk membagi materi menjadi kelompok kecil agar siswa tidak kesulitan dalam mempelajari aksara Jawa yang terlalu banyak.



Gambar 4.7 Tampilan Kategori Mode Bermain

Gambar 4.8 merupakan tampilan *minigame* sambung gambar. Pemain diminta melakukan sambung gambar dengan cara menghubungkan gambar aksara Jawa dengan artinya (Latin). Yang nantinya kedua gambar tersebut akan dihubungkan dengan garis.



Gambar 4.8 Tampilan Sambung Gambar

Gambar 4.9 menunjukkan apabila semua gambar sudah terhubung, maka akan ditampilkan skor akhir tepat di bagian bawah. Skor tiap satu pasang gambar terhubung, maka akan bernilai 20. Pada tiap kategori terdapat lima pasang gambar yang harus dihubungkan, sehingga skor akan dikalikan lima menjadi 100 (skor maksimal). Tetapi pada gambar menunjukkan skor hanya 80, dikarenakan terdapat satu pasang gambar yang salah.



Gambar 4.9 Tampilan Skor Akhir Sambung Aksara

Gambar 4.10 menunjukkan tampilan halaman permainan tebak aksara, di mana pada halaman ini pemain diberi kuis yang terdiri dari lima soal untuk masing-masing kategori mode permainan tebak huruf.



Gambar 4.10 Tampilan Tebak Aksara

Pada Gambar 4.11, merupakan tampilan hasil skor dengan empat jawaban benar dan satu jawaban salah. 80% karena pengguna menjawab empat soal benar dan satu soal salah. Mekanisme skor pada tebak aksara mirip dengan sambung gambar, tetapi terdapat perbedaan pada cara penghitungan skor yang setiap benar akan dikalikan. Berikut merupakan rumus yang digunakan untuk menghitung skor pada *minigame* Tebak Aksara.

$$\frac{\text{Jawaban benar}}{\text{Total soal}} \times 100 \qquad (4.1)$$



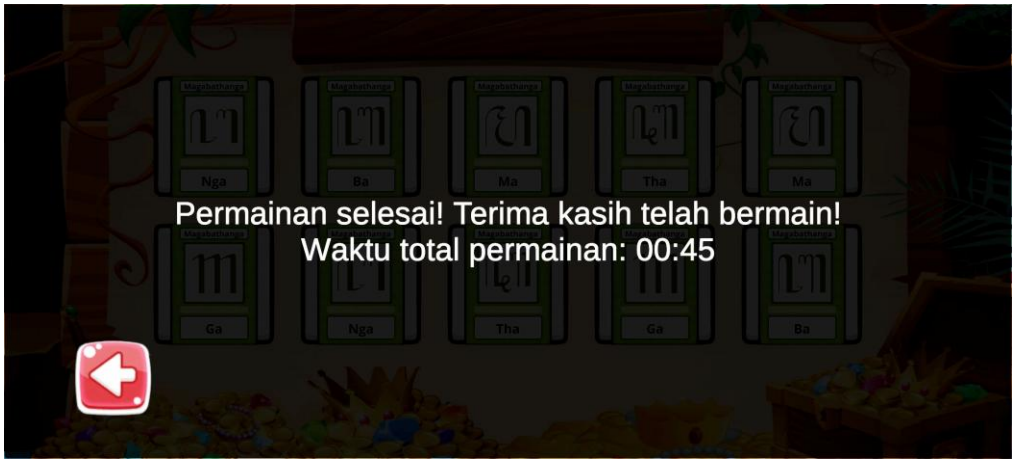
Gambar 4.11 Gambar Tampilan Skor Akhir Tebak Aksara

Pada Gambar 4.12, ditunjukkan tampilan halaman permainan memori kartu, di mana pengguna akan diberi permainan memori dengan cara membalikkan serta mencocokkan gambar kartu yang sama satu dengan lainnya.



Gambar 4.12 Tampilan Memori Kartu

Gambar 4.13 merupakan halaman hasil, yang mana halaman ini akan tertampil apabila pemain telah berhasil mencocokkan semua kartu. Sistem skor pada permainan ini adalah menghitung seberapa cepat gim diselesaikan. Semakin kecil waktu yang dipakai, maka menandakan semakin ahli dan cepat juga dalam bermain. Keterangan: 00.45 berarti pengguna memainkan permainan selama 45 detik. Jika 01.00 maka pengguna memainkan permainan selama satu menit atau 60 detik.



Gambar 4.13 Tampilan Skor Akhir Memori Kartu

4.4 Pengujian Alfa

Setelah gim selesai dibuat, pengujian alfa dilakukan untuk mengecek apakah gim sudah berjalan dengan baik dan benar. Dengan menggunakan metode *black box testing* untuk mengecek apakah fitur seperti tombol, audio, dan program lainnya sudah berjalan sesuai yang diinginkan. Berikut merupakan hasil dari pengujian alfa yang ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil *Black Box Testing*

No	Skenario pengujian	Hasil Keluaran yang Diharapkan	Hasil pengujian
1	Klik semua tombol	Semua tombol bekerja sesuai fungsinya	Berhasil
2	Melakukan pengaturan kualitas grafis dan audio	Kualitas grafis dan audio dapat diubah sesuai keinginan pengguna	Berhasil
3	Jalankan menu materi	Menampilkan dua materi: *Flashcard* aksara Jawa dan Sandangan	Berhasil
4	Jalankan video cara menulis aksara Jawa	Menampilkan video cara menulis aksara Jawa	Berhasil
5	Jalankan menu permainan	Menampilkan 3 mode *minigame*	Berhasil
6	Jalankan masing-masing *mini-game*	Menjalankan Sambung Gambar sesuai rancangan	Berhasil
		Menjalankan Tebak Aksara sesuai rancangan	Berhasil
		Menjalankan Memori Kartu sesuai rancangan	Berhasil

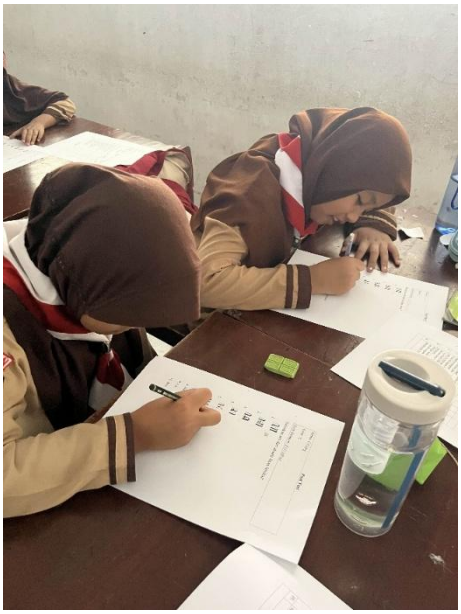
Pengujian *black box testing* ini dilakukan oleh pengembang gim (peneliti) untuk mengetahui apakah *output* sudah sesuai yang diharapkan. Seperti yang dijelaskan pada Tabel 4.6, pengujian ini dilakukan dengan cara berbagai cara, yaitu:

a. Pengujian pada tombol dengan cara menekan semua tombol yang memiliki fungsinya masing-masing. Semua tombol yang diuji berhasil berjalan dengan baik.
b. Pengujian untuk mengatur kualitas grafis dan audio yang dapat mengubah visual dan audio gim. Pengujian dilakukan dengan cara mengubah grafis yang terdiri dari *low, medium,* dan *high.* Sementara itu, untuk menguji pengaturan audio dilakukan dengan cara menggeser *slider* volume ke kiri untuk mengecilkan suara dan ke kanan untuk memperbesar suara. Hasil dari pengujian keduanya berhasil. Tetapi terdapat perubahan penggunaan menu *setting* yang dihilangkan. Ini disebabkan karena setiap *scene* yang di dalamnya terdapat menu *setting*, maka volume yang sebelumnya sudah diubah akan kembali ke pengaturan awal. Dengan cara tersebut, sistem kembali berjalan normal.
c. Pengujian untuk menampilkan menu materi berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara menekan tombol untuk berpindah *scene*. Tidak terjadi kesalahan atau *error* saat pengujian.
d. Pengujian untuk menampilkan video cara menulis aksara Jawa berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dengan menekan tombol *play* video yang menampilkan video cara menulis aksara Jawa. Tidak terjadi kesalahan atau *error* saat pengujian.
e. Pengujian pada semua *minigames* berjalan dengan baik. Pengujian dilakukan dengan cara memainkan semua *minigames* yang ada. Beberapa perubahan terjadi bukan karena *error* atau *bug*, tetapi desain antarmuka yang kurang jelas dan menarik. Sehingga dilakukan pengumpulan aset ulang dan mengganti semua komponen aset yang sebelumnya digunakan.

4.5 *Beta Testing*

Pengujian *Beta* dilakukan dengan dua cara yaitu *pretest* dan *posttest* untuk mengukur apakah ada perubahan pemahaman siswa terhadap aksara Jawa sebelum dan sesudah menggunakan gim. Selanjutnya, melakukan penilaian metode skala likert. Pengujian dilakukan di SD Negeri Bakalan, Jombor Lor, Sinduadi, Kec. Mlati, Kabupaten Sleman, DIY. Yang diujikan kepada siswa kelas III sebanyak 8 orang dan 1 orang guru mata pelajaran bahasa Jawa. Para siswa diminta untuk mengerjakan *pretest* yang dokumentasinya ditunjukkan pada Gambar 4.14, dilanjutkan dengan demo gim untuk siswa dan guru yang dokumentasinya ditunjukkan pada Gambar 4.15, lalu siswa mengerjakan *posttest* yang dokumentasinya ditunjukkan pada Gambar 4.16. Selanjutnya, siswa dan guru diminta untuk mengisi kuesioner dengan pengujian

skala likert. Pengujian skala likert dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kegunaan sistem atau produk yang melibatkan pengguna akhir.



Gambar 4.14 Dokumentasi *Pretest*



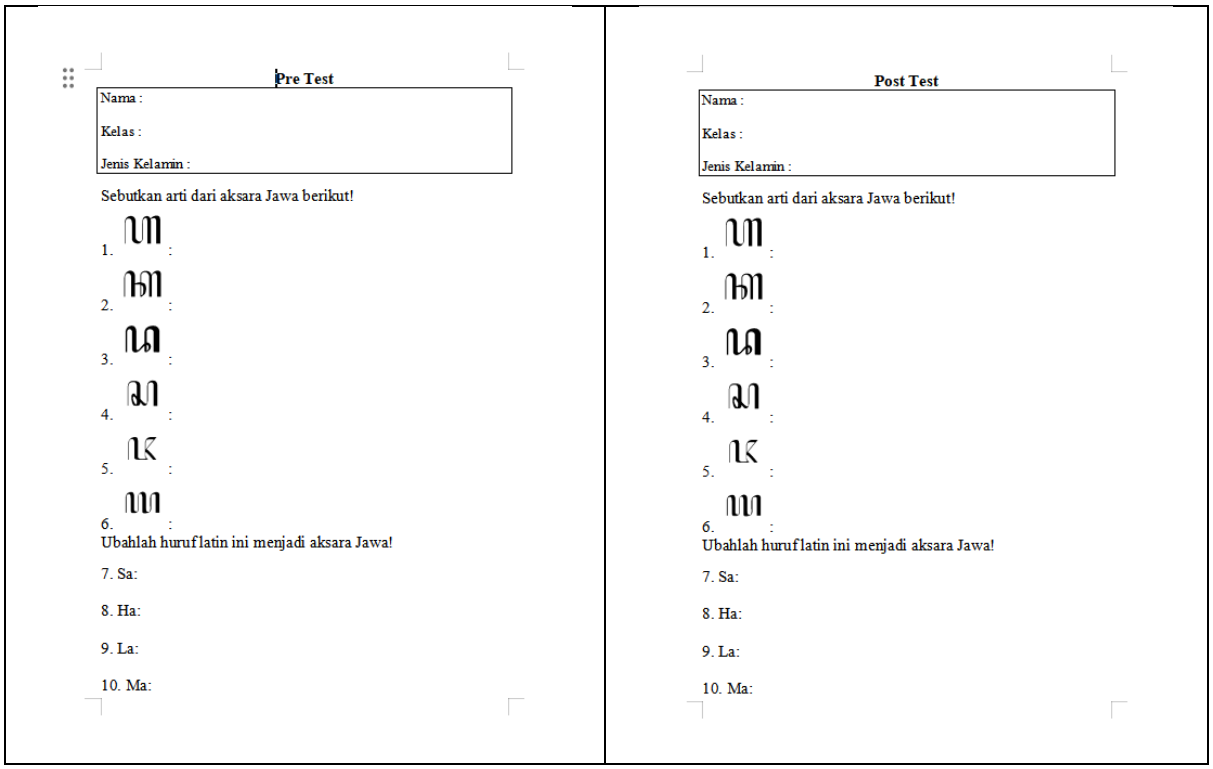
Gambar 4.15 Dokumentasi Demo Gim



Gambar 4.16 Dokumentasi *Posttest*

4.5.1 Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Pengujian dilakukan dengan media kertas yang dikerjakan menggunakan pulpen. Pertama siswa diminta mengisi identitas diri berupa: nama, kelas, dan jenis kelamin. Adapun soal *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada para siswa ditunjukkan pada Gambar 4.17. Data responden yang melakukan pengujian ini ditunjukkan pada Tabel 4.7. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* ditunjukkan pada Tabel 4.8.



Gambar 4.17 Soal *Pretest* dan *Posttest*

Tabel 4.7 Data Siswa

Nama	Kelas	Jenis Kelamin
Responden 1	Tiga SD	Perempuan
Responden 2	Tiga SD	Perempuan
Responden 3	Tiga SD	Perempuan
Responden 4	Tiga SD	Laki-laki
Responden 5	Tiga SD	Perempuan
Responden 6	Tiga SD	Laki-laki
Responden 7	Tiga SD	Laki-laki
Responden 8	Tiga SD	Laki-laki

Tabel 4.8 Hasil Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Nama	**Nilai *Pretest***	**Nilai *Posttest***	**Keterangan**
Responden 1	50	100	Nilai naik
Responden 2	20	20	Nilai tetap
Responden 3	50	60	Nilai naik
Responden 4	50	100	Nilai naik
Responden 5	20	20	Nilai tetap
Responden 6	30	30	Nilai tetap
Responden 7	20	50	Nilai naik
Responden 8	20	90	Nilai naik
Rata-rata nilai	32,5	58,75	Rata-rata nilai naik

Berdasarkan hasil dari *pretest* dan *posttest* yang dilakukan, terdapat informasi bahwa: *pretest* yang dilakukan untuk menguji kemampuan siswa dalam aksara Jawa sebelum demo gim menunjukkan nilai dengan rentang 20 sampai 50 dan rata-rata nilai 32,5. Sementara setelah demo gim dilakukan menunjukkan nilai tes dengan rentang 20 sampai 100 dan rata-rata nilai 58,75. Adapun hasil dari *pretest* dan *posttest* yang dilakukan kepada siswa ditunjukkan pada Lampiran A dan B. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan gim "Pinter Aksara Jawa" dapat membantu serta meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami aksara Jawa. Sehingga dapat disimpulkan penggunaan gim ini berperan dalam membantu proses pembelajaran siswa.

4.5.2 Hasil Pengujian Skala Likert.

Setelah dilakukan *pretest*, demo gim, dan *posttest*, semua responden termasuk siswa dan guru SD Negeri Bakalan melakukan pengisian kuesioner yang bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kegunaan sistem atau produk apakah sudah layak digunakan. Hasil dari pengujian ini akan dihitung menggunakan pengujian skala likert, yang di mana pada siswa menggunakan metode *smileyometer*. Hasil kuesioner ditampilkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Kuesioner Siswa

Responden (R)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
R1	5	4	4	4	4	3	5	5	4	2
R2	4	4	5	4	4	4	4	3	4	3
R3	4	5	1	2	3	5	4	5	4	3
R4	4	5	1	3	4	4	5	4	4	4
R5	4	4	5	4	5	3	4	4	4	3
R6	2	2	2	4	5	3	1	4	2	2
R7	5	3	4	1	5	4	4	5	2	4
R8	4	5	1	2	1	2	1	3	3	1
Total Nilai Perpertanyaan	32	32	23	24	24	28	28	33	27	22
Total Nilai Perpertanyaan (%)	80%	80%	57,5%	60%	60%	70%	70%	82,5%	67,5%	55%
Nilai rata-rata persentase										68,25%
Keterangan Skala Likert										Baik

Berdasarkan hasil kuesioner pada Tabel 4.9 dengan perhitungan skor skala likert yang dijelaskan pada Bab 3, bagian 3.5.2 Kuesioner, Mendapatkan hasil skor rata-rata 68,25% yang termasuk dalam kategori baik sesuai dengan penjelasan pada halaman 26. Sementara itu, terdapat hasil skor perpertanyaan yang dijelaskan lebih rinci sebagai berikut:

1. Pertanyaan pertama: Saya senang bermain gim ini. 80% responden menyatakan senang bermain gim.
2. Pertanyaan kedua: Gim ini seru dan menarik. 80% responden menyatakan gim seru dan menarik.
3. Pertanyaan ketiga: Saya ingin bermain gim ini lagi. 57,5% responden menyatakan ingin bermain gim kembali.
4. Pertanyaan keempat: Gim mudah dimainkan. 60% responden menyatakan gim mudah dimainkan.
5. Pertanyaan kelima: Tombol-tombol dalam gim mudah dipahami. 60% responden menyatakan tombol-tombol mudah dipahami.
6. Pertanyaan keenam: Lagu dalam gim menyenangkan. 70% responden menyatakan lagu dalam gim menyenangkan.
7. Pertanyaan ketujuh: Gim ini dapat membantu saya belajar aksara Jawa. 70% responden menyatakan gim dapat membantu belajar aksara Jawa.
8. Pertanyaan kedelapan: Saya jadi lebih memahami aksara Jawa setelah bermain. 82,5% responden menyatakan lebih memahami aksara Jawa setelah bermain.
9. Pertanyaan kesembilan: Belajar aksara Jawa jadi lebih menyenangkan dengan gim ini. 67,5% responden menyatakan belajar aksara Jawa lebih menyenangkan dengan gim.
10. Pertanyaan kesepuluh: Saya ingin bermain gim ini bersama teman. 55% responden menyatakan ingin bermain gim bersama teman.

Tabel 4.10 Hasil Kuesioner Guru

No.	**Pertanyaan**	**Jawaban (Skala likert)**	**Skor (1-5)**
1.	Gim ini dapat membantu siswa dalam memahami aksara Jawa	Sangat Setuju	5
2.	Materi dalam gim sudah sesuai dengan kurikulum	Setuju	4

No.	Pertanyaan	Jawaban (Skala likert)	Skor (1-5)
3.	Tingkat kesulitan *minigames* sudah sesuai dengan kemampuan siswa kelas 3 SD	Setuju	4
4.	Gim cocok digunakan sebagai media pembelajaran tambahan di kelas	Setuju	4
5.	Gim dapat meningkatkan motivasi belajar siswa	Sangat Setuju	5
6.	Gim berjalan lancar tanpa kendala teknis	Setuju	4
7.	Desain antarmuka dapat menarik siswa	Setuju	4
8.	Ukuran teks atau aksara dapat dilihat dengan jelas	Sangat Setuju	5
9.	Penulisan aksara Jawa dalam gim sudah benar	Setuju	4
10.	Aspek audio dan video dapat mendukung proses pembelajaran	Sangat Setuju	5
Total Skor			44
Skor skala likert = (Total Skor/Nilai Maksimal (50))*100%			88% (Sangat Baik)

Mengenai skala likert ini dijelaskan pada Bab 2, Gambar 2.3. Adapun hasil kuesioner dari guru dan siswa ditunjukkan pada Lampiran C dan D. Terdapat masukan pada guru yaitu "Sangat menarik dari segi warna dan simbol ditingkatkan untuk menu pasangan, mungkin bisa ditambah lagi tema warna atau simbolnya". Berdasarkan hasil kuesioner dan masukan yang didapat dari guru, menyatakan bahwa gim sangat baik dari segi kesesuaian materi, kegunaan, dan tampilan desain antarmuka maupun aspek lainnya yang ada dalam gim.

4.6 Release

Tahap akhir setelah proses uji coba, yaitu melakukan *patching* aplikasi yang sudah *dibuild final* dan dikompilasi menjadi file *.apk.* Tetapi gim belum dirilis di *playstore* karena perlunya pengembangan lebih lanjut untuk *minigames* materi sandangan. Karena pada gim ini memiliki materi aksara Jawa dan sandangan, tetapi *minigames* hanya mencakup aksara Jawa saja.

Setelah semua proses pengembangan gim menggunakan metode *Game Development Life Cylce* selesai diimplementasikan. Adapun kelebihan dan kekurangan gim yang telah dibuat serta saran perbaikan yang dapat dilakukan. Berikut merupakan kelebihan dari gim ini, yaitu:

a. Gim ini mendukung pembelajaran aksara Jawa untuk siswa Kelas III SD.
b. Dapat meningkatkan minat belajar aksara Jawa.
c. Hasil skor kuesioner pada siswa 68,25% dengan kategori baik dan hasil skor kuesioner pada guru 88% dengan kategori sangat baik.

Adapun kekurangan dalam gim yang masih perlu perbaikan, yaitu kurangnya variasi *minigames* untuk materi sandangan.

Adapun Saran perbaikan yang dapat dilakukan, yaitu:

a. Menambahkan panduan berupa tombol bantuan atau penjelasan awal pada gim.
b. Menambahkan *minigames* untuk materi sandangan dan *minigames* untuk menggabungkan aksara satu dengan lainnya.
c. Menambahkan cara menulis sandangan.
d. Menambahkan pengembangan gim agar dapat berjalan tidak hanya pada Android, tetapi juga bisa di *IOS* dan lainnya.
e. Penambahan untuk materi pasangan.

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengembangan gim edukasi aksara Jawa "Pinter Aksara Jawa", peneliti menunjukkan bahwa pengembangan gim aksara Jawa dengan tujuan sebagai media pembelajaran aksara Jawa dapat mendukung pembelajaran aksara Jawa, serta meningkatkan minat belajar aksara Jawa untuk anak. Metode pengembangan gim yang digunakan adalah *Game Development Life Cycle* (GDLC), yang mencakup tahapan inisialisasi, pra-produksi, produksi, pengujian alfa, pengujian beta, dan rilis.

Hasil pengujian *black box* menunjukkan bahwa modul dan fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan yang direncanakan. Sementara itu, hasil kuesioner menggunakan metode skala likert mendapatkan skor rata-rata sebesar 68,25% pada siswa dan 88% pada guru, menunjukkan bahwa aplikasi tergolong kategori baik (pada siswa) dan sangat baik (pada guru). Ini menjelaskan bahwa menyatakan gim sangat baik dari segi kesesuaian materi, kegunaan, dan tampilan desain antarmuka maupun aspek lainnya yang ada dalam gim. Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa kekurangan yaitu dari variasi *minigames* untuk materi sandangan.

Berdasarkan masukan dari siswa dan guru, gim ini menunjukkan hasil yang positif dan dapat mendukung pembelajaran aksara Jawa di SD Negeri Bakalan. Para siswa mendukung penggunaan gim sebagai media untuk membantu pembelajaran. Sementara itu, guru juga menunjukkan bahwa gim ini memiliki potensi untuk membuat siswa lebih bersemangat dan tidak merasa jenuh melalui metode bermain sambil belajar.

5.2 Saran

Keberhasilan gim edukasi "Pinter Aksara Jawa" terbukti melalui respons pengguna yang tercantum pada hasil kuesioner, namun terdapat beberapa perbaikan dan pengembangan lebih lanjut untuk menyempurnakan gim, seperti panduan awal untuk bermain gim, variasi *minigames* dan cara menulis sandangan, serta pengembangan lebih lanjut agar gim dapat berjalan tidak hanya di Android, tetapi juga dapat berjalan di *IOS* dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

Ajilaksana, B., Josi, A., & Andrianto, S. (2023). Implementasi Metode Inkuiri dalam Game Edukasi Penalaran Siswa Kelas SD Berbasis Android. *JSITIK: Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Informasi Komputer*, *1*(2), 109–123. https://doi.org/10.53624/jsitik.v1i2.165

Apriani, D., Darwis, M., & Trisari, W. (2024). Pengembangan Game Fun Learning Untuk Siswa Sekolah Dasar Dengan Metode Game Development Life Cycle (GDLC). *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI*, *7*(1), 238–245. https://doi.org/https://doi.org/10.55338/jikomsi.v7i1.2919

Ariwijaya, I. (2021). *Pengembangan Media Pembelajaran Quiz Game Untuk Keterampilan Membaca Aksara Jawa Peserta Didik Kelas V Sekolah Dasar* [Universitas Sebelas Maret]. https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/100348/

Ariyana, R. Y., Susanti, E., Ath-Thaariq, M. R., & Apriadi, R. (2022). Penerapan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) Pada Pengembangan Game Motif Batik Khas Yogyakarta. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, *1*(6), 796–807. https://doi.org/https://doi.org/10.55123/insologi.v1i6.1129

Asrianti, T., & Fauziah, P. Y. (2023). Pendampingan Belajar Aksara Jawa dalam Upaya Pelestarian Budaya Jawa. *Abdi: Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, *5*(3), 398–402. https://doi.org/10.24036/abdi.v5i3.472

Azzam, A. (2025). *Pengembangan Gim Belajar Kosakata Indonesia dan Inggris Untuk Anak Tugas Akhir*.

Birowo, T. K. (2023). *Game Edukasi "Piwulang" Berbasis Android Untuk Meningkatkan Pembelajaran Aksara Jawa Bagi Anak Kelas 4 Sekolah Dasar* [UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA]. https://eprints.ums.ac.id/110284/

Dziaulhaq, M. F. (2020). *Pengembangan Gim Edukasi Aksara Jawa Untuk Materi Sandhangan Berbasis Android*. https://dspace.uii.ac.id/123456789/30231

Ghazali, A., Ngabekti, D. K., & Andriani, N. P. (2021). Papan Permainan Puzzle Sebagai Media Pembelajaran Aksara Jawa Pada Anak Usia Dini. *CITRAWIRA : Journal of Advertising and Visual Communication*, *2*(1), 34–40. https://doi.org/10.33153/citrawira.v2i1.3667

Hikmah, H., & Yermiandhoko, Y. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Makibaja Berbasis Android Materi Aksara Jawa Untuk Siswa Kelas Iv Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, *10*(3), 646–657. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-penelitian-pgsd/article/view/46159

Husniah, L., Pratama, B. F., & Wibowo, H. (2018). Gamification and GDLC (Game Development Life Cycle) Application for Designing The Sumbawa Folklore Game ”The Legend of Tanjung Menangis (Crying Cape)”. *Kinetik: Game Technology, Information System, Computer Network, Computing, Electronics, and Control*, *3*(4), 351–358. https://doi.org/10.22219/kinetik.v3i4.721

Hussain, F., Hussain, A., Shakeel, H., Uddin, N., & Ghouri, T. L. (2020). Unity Game Development Engine: A Technical Survey. *Journal of Information and Communication Technology*, *4*(2). http://sujo.usindh.edu.pk/index.php/USJICT/

Ibrahim, M. S. A., Widodo, D. W., & Sulaksono, J. (2024). Game Edukasi Pengenalan Aksara Jawa Untuk Anak Kelas 6 Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi*, *8*, 2549–7952. https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v8i2.5034

Ijlal, M. F. M., & Chotijah, U. (2020). Color Recognition Educational Game using Fisher-Yates for Early Childhood Potential Development. *Jurnal Inovtek Polbeng*, *7*(2), 2022. http://eprints.umg.ac.id/7052/

Kosim, N. (2022). Problematika Perkembangan Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Agama dan Pendidikan Islam*, *2*(1). https://doi.org/https://doi.org/10.61624/japi.v2i1.7

Mustofa, K., Suarna, N., & Dikananda, A. R. (2022). Game Edukasi Pengenalan Aksara Jawa Untuk Menambah Pengetahuan Dengan Menggunakan Metode Addie. *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, *6*(2). https://doi.org/https://doi.org/10.36040/jati.v6i2.5414

Prayudha, I. T., & Chotijah, U. (2024). Pengembangan Game Edukasi 2D Mata Pelajaran IPA Menggunakan Unity Berbasis Mobile. *Jurnal Teknik Informatika dan Komputer*, *3*(2), 46–52. https://journal.uhamka.ac.id/index.php/jutikom

Rahmadi, L., Effendi, M. J., & Hasibuan, M. S. (2025). Interactive Learning Media for Early Childhood Education through Android-Based Educational Games using GDLC

Method. *PIKSEL : Penelitian Ilmu Komputer Sistem Embedded and Logic*, *13*(1), 11–28. https://doi.org/https://doi.org/10.33558/piksel.v13i1.10129

Santika, A. A., Saragih, T. H., Muliadi, Kartini, D., & Ramadhani, R. (2023). Penerapan Skala Likert Pada Klasifikasi Tingkat Kepuasan Pelanggan Agen BRILink Menggunakan Random Forest. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, *11*(3). https://doi.org/https://doi.org/10.26418/justin.v11i3.62086

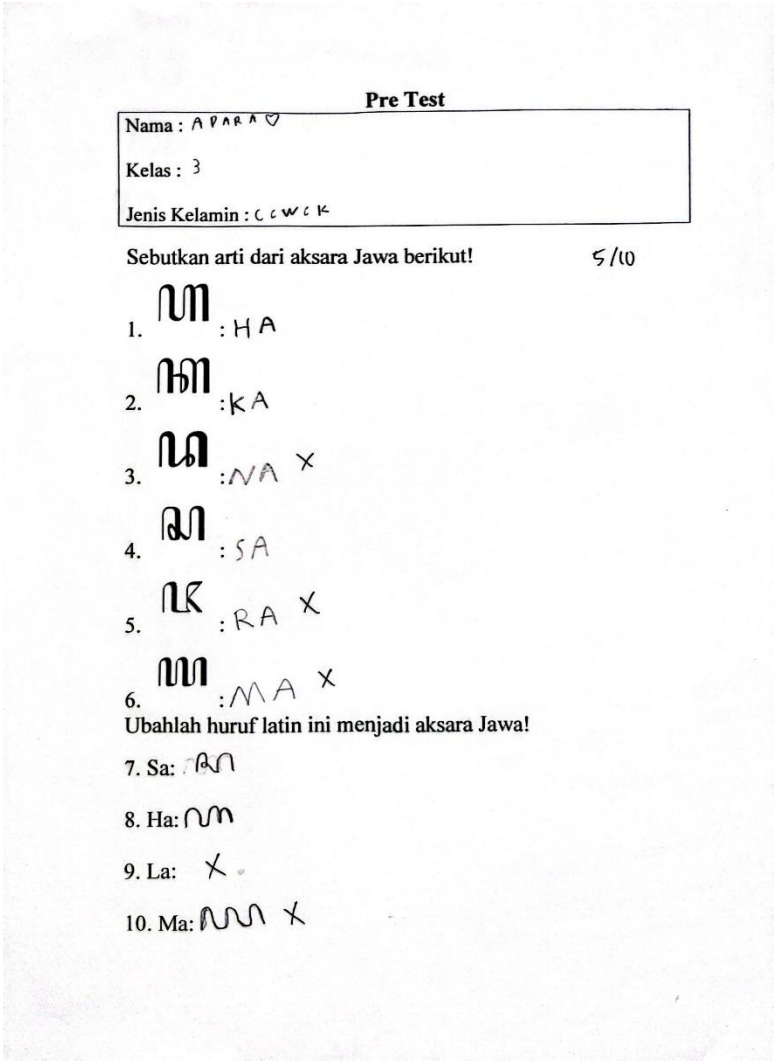
Wardana, S. K., Sufa, F. F., & Hapsari, A. M. S. (2023). Rancang Bangun Game Edukasi "Den Sarwo" Berbasis Mobile Mata Pelajaran Bahasa Jawa Pada Materi Aksara Jawa Dikelas IV B SD Negeri Mojosongo. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, *7*(2), 17432–17440. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30646/tikomsin.v11i2.773

Wardhani, I. P., Hendajani, F., & Pramaishella, D. P. (2025). Implementasi Pengukuran Skala Likert Pada Aplikasi Edukasi Bahaya Toxic Parent Berbasis Web. *Journal Computer and Technology*, *3*(1), 08–19. https://doi.org/https://doi.org/10.69916/comtechno.v3i1.338

Yulianto, M., & Putri, D. A. P. (2020). Pengembangan Game Edukasi Pengenalan Iklim dan Cuaca Untuk Siswa Kelas III Sekolah Dasar. *Jurnal Emitor*, *20*(02). https://pdfs.semanticscholar.org/cccf/2addcdbee2b426f501b94a5c7667f67f9a54.pdf

LAMPIRAN

Lampiran A. Sampling hasil *pretest*



Pre Test

Nama : A P A R A ♡

Kelas : 3

Jenis Kelamin : C E W E K

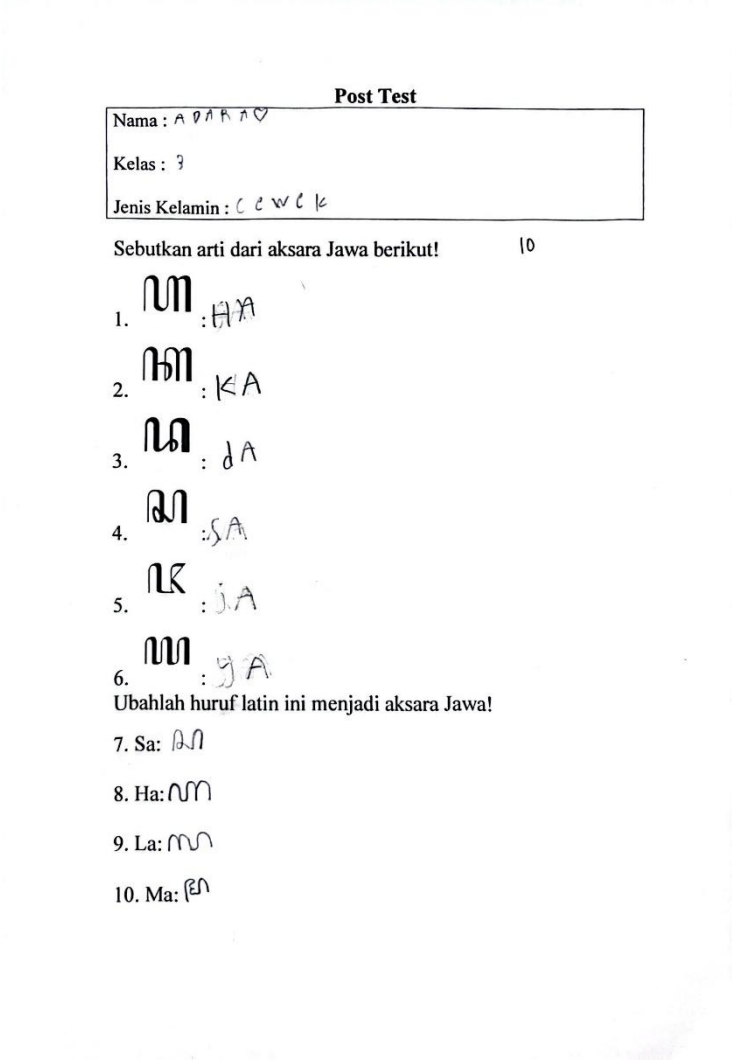
Sebutkan arti dari aksara Jawa berikut! 5/10

1. ꦲ : H A
2. ꦏ : K A
3. ꦤ : N A ✗
4. ꦱ : S A
5. ꦫ : R A ✗
6. ꦩ : M A ✗

Ubahlah huruf latin ini menjadi aksara Jawa!

7. Sa: ꦱ
8. Ha: ꦲ
9. La: ✗
10. Ma: ꦩ ✗

Lampiran B. Sampling hasil *posttest*



Post Test

Nama : A D A R A ♡

Kelas : 9

Jenis Kelamin : C e w C k

Sebutkan arti dari aksara Jawa berikut! 10

1. : HA
2. : KA
3. : dA
4. : SA
5. : JA
6. : YA

Ubahlah huruf latin ini menjadi aksara Jawa!

7. Sa:
8. Ha:
9. La:
10. Ma:

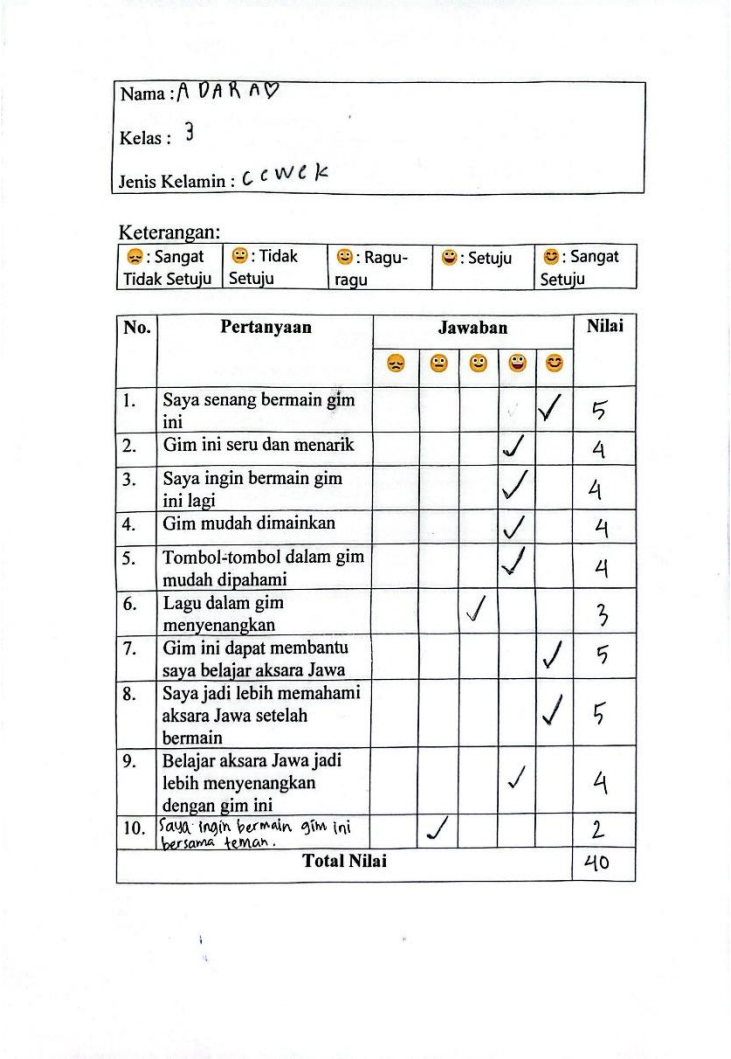
Lampiran C. Sampling hasil kuesioner pada guru

Nama: Fenti Lestari
Jenis Kelamin: Perempuan

No.	Pertanyaan	Jawaban					Nilai
		STS	TS	BS	S	SS	
1.	Gim ini dapat membantu siswa dalam memahami aksara Jawa					✓	5
2.	Materi dalam gim sudah sesuai dengan kurikulum				✓		4
3.	Tingkat kesulitan *minigames* sudah sesuai dengan kemampuan siswa kelas 3 SD				✓		4
4.	Gim cocok digunakan sebagai media pembelajaran tambahan di kelas				✓		4
5.	Gim dapat meningkatkan motivasi belajar siswa					✓	5
6.	Gim berjalan lancar tanpa kendala teknis				✓		4
7.	Desain antarmuka dapat menarik siswa				✓		4
8.	Ukuran *teks* atau aksara dapat dilihat dengan jelas					✓	5
9.	Penulisan aksara Jawa dalam gim sudah benar				✓		4
10.	Aspek *audio* dan *video* dapat mendukung proses pembelajaran					✓	5
Total Nilai							44

Masukkan: Sangat menarik dari segi warna dan simbol ditingkatkan untuk menu pasangan, mungkin bisa ditambah lagi tema warna atau simbolnya

Lampiran D: Sampling hasil kuesioner pada siswa



Nama : ADARA♡

Kelas : 3

Jenis Kelamin : cewek

Keterangan:

😞 : Sangat Tidak Setuju	😐 : Tidak Setuju	😊 : Ragu-ragu	😄 : Setuju	😍 : Sangat Setuju

No.	Pertanyaan	Jawaban					Nilai
		😞	😐	😊	😄	😍	
1.	Saya senang bermain gim ini					✓	5
2.	Gim ini seru dan menarik				✓		4
3.	Saya ingin bermain gim ini lagi				✓		4
4.	Gim mudah dimainkan				✓		4
5.	Tombol-tombol dalam gim mudah dipahami				✓		4
6.	Lagu dalam gim menyenangkan			✓			3
7.	Gim ini dapat membantu saya belajar aksara Jawa					✓	5
8.	Saya jadi lebih memahami aksara Jawa setelah bermain					✓	5
9.	Belajar aksara Jawa jadi lebih menyenangkan dengan gim ini				✓		4
10.	Saya ingin bermain gim ini bersama teman.		✓				2
Total Nilai							40